பெ.நா. அப்புசுவாமியின் அறிவியல் கட்டுரைகள்

தொகுதி-2

மு. வளர்மதி

உலகத் தமிழாராய்ச்சி நிறுவனம்
INTERNATIONAL INSTITUTE OF TAMIL STUDIES

பெ.நா. அப்புசுவாமியின் அறிவியல் கட்டுரைகள்

(தொகுதி - 2)

தொகுப்பாசிரியர்

முனைவர் மு. வளர்மதி

உலகத் தமிழாராய்ச்சி நிறுவனம்

INTERNATIONAL INSTITUTE OF TAMIL STUDIES

தரமணி, சென்னை - 600 113.

நூற் குறிப்பு

நூலின் பெயர்	:	பெ.நா. அப்புசுவாமியின் அறிவியல் கட்டுரைகள் (தொகுதி 2)
தொகுப்பாசிரியர்	:	முனைவர். மு. வளர்மதி ஆராய்ச்சி உதவியாளர், உலகத் தமிழாராய்ச்சி நிறுவனம், சிபிடி. வளாகம், தரமணி, சென்னை - 600 113.
வெளியிடுவோர்	:	உலகத் தமிழாராய்ச்சி நிறுவனம் சென்னை - 600 113.
வெளியீட்டு எண்	:	371
மொழி	:	தமிழ்
பொருள்	:	அறிவியல் தமிழ்
பதிப்பு ஆண்டு	:	2000
தாள் அளவு	:	1/8 டெமி (Demy)
அச்சு எழுத்து அளவு	:	10 புள்ளிகள் (Points)
பக்கங்கங்கள்	:	xii + 356
படிகள்	:	1000
விலை	:	ரூ. 80/-
அச்சகம்	:	யுனைடெட் பைண்ட் கிராபிக்ஸ், 189, (101-D) இராயப்பேட்டை நெடுஞ்சாலை, மைலாப்பூர், லஸ், சென்னை - 4.

முனைவர் ச.சு. இராமர் இளங்கோ
இயக்குநர்
உலகத் தமிழாராய்ச்சி நிறுவனம்

அணிந்துரை

விந்தைமிகு அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகள் நம்மை வியக்கச் செய்கின்றன. தற்காலத்தில் விண்ணிலும், மண்ணிலும் நடைபெற்று வருகின்ற அறிவியல் சோதனைகள் நம்மைத் திகைக்க வைக்கின்றன. மனித குல வளர்ச்சிக்குக் கிட்டிய மகத்தான புது வரவாக அறிவியலைக் கருதுகிறோம். ஆனால் நுண்ணிய அறிவியல் அறிவைப் பெருக்கிக் கொள்ள நாம் விழைவதில்லை என்பது உண்மை. இந்த விழிப்புணர்வை உருவாக்க மொழியின் பங்கு இன்றியமையாதது. நம் தாய்மொழியான தமிழை இலக்கியம், சமயம், தத்துவம், கலை முதலிய துறைகள் மட்டும் சார்ந்த மொழியாகக் கருதாமல் அறிவியலை எடுத்துக்கூறும் ஆற்றல் மிக்க மொழியாக உருவாக்க வேண்டும். கணினியில் இன்று, தமிழ் மொழி சாதனை படைத்து வருவதை உலகினர் உற்றுக் கவனித்து வருகின்றனர். இத்தகைய அறிவியல் முயற்சிகளும், கருத்தோட்டங்களும் தமிழரைத் தலைநிமிரச் செய்யும் என்பதில் ஐயமில்லை. சென்ற நூற்றாண்டு முதல் அறிவியலைத் தமிழில் எளிமையாக எடுத்துக் கூறும் முயற்சிகளில் பல அறிஞர்கள் ஈடுபட்டு வந்துள்ளனர். அத்தகைய பணிகளைப் பகுத்தும்,

தொகுத்தும் நூலாக வழங்கினால் தற்காலத்தில் அம்முயற்சியில் ஈடுபடுவோருக்கும், வருங்காலத்தோருக்கும் அது வழிகாட்டியாக அமையும். தமிழில் அறிவியலை எடுத்துக் கூறப் பயன்படும் கலைச் சொற்களைத் தரப்படுத்திப் பயன்படுத்தும் முயற்சி அறிவியல் தமிழை வளர்க்கப் பெருந்துணை புரிவதாகும். தமிழில் பல்துறை சார்ந்த கலைச் சொற்கள் இரண்டு இலட்சத்துக்கும் குறையாமல் உள்ளன. தஞ்சைத் தமிழ்ப் பல்கலைக்கழகம் சுமார் *60, 000* அறிவியல் கலைச் சொற்களைத் தரப்படுத்தி உள்ளது; ஒரு இலட்சத்துக்கும் மேற்பட்ட அறிவியல் கலைச் சொற்கள் திரட்டப்பட்டுள்ளன என்பது நாம் அறிய வேண்டிய செய்தியாகும். பல அறிஞர் பெருமக்கள் அறிவியல் தமிழுக்குப் பெரும் பங்காற்றி வருகின்றனர். இத்தகைய முயற்சிகளை வரவேற்றுப் போற்றுவது நம் கடமையாகும்.

அறிவியல் தமிழைப் போற்றி வளர்த்த முன்னோடிகளில் அறிஞர் பெ.நா. அப்புசுவாமியின் மாபெரும் பணி வரலாற்று முதன்மை பெற்றதாகும். நாள்தோறும் செய்தி இதழ்களிலும், வார, மாத இதழ்களிலும் பொதுமக்களுக்கு அறிவியலைப் புகட்டி வந்த பெருமகனார் பெ.நா.அப்புசுவாமி ஆவார். அறிவியலைத் தமிழில் கூற முடியுமா? என்ற வினா எழுப்பிக் கொண்டிருந்த காலத்தில் 'முடியும்' என்பதைத் தமது வாழ்நாளில் நிரூபித்துக் காட்டியவர். சிறியவர்கள் முதல் பெரியவர்கள் வரை அறிவியலை விரும்பிப் படிக்கும் வகையில் எழுதிக் காட்டியவர். அத்தகைய அறிஞரின் *100* கட்டுரைகளைத் தொகுத்து ஒரு நூலாக உலகத் தமிழாராய்ச்சி நிறுவனம் வெளியிடுகின்றது. *1995* ஆம் ஆண்டு 'அறிஞர் பெ.நா. அப்புசுவாமியின் அறிவியல் கட்டுரைகள்' என்ற நூலை உலகத் தமிழாராய்ச்சி நிறுவனம் வெளியிட்டது. இதன் பயன்பாடு கருதி, தொடர்ச்சியாக மேலும் *100* கட்டுரைகளை முனைவர் மு. வளர்மதி தொகுத்தளித்துள்ளார். இவருடைய முயற்சியைப் பெரிதும் பாராட்டுகிறேன். அறிவியல் செய்திகளைச் சுவையாகக் கூறும் இந்நூல் பலருக்கும் பெரிதும் பயன்படுவதாகும்.

இந்நிறுவனப் பணிகளுக்கு ஆக்கமும், ஊக்கமும் அளித்து உறுதுணையாக இருந்து வரும் நிறுவனத் தலைவர் மாண்புமிகு தமிழ் ஆட்சி மொழி - பண்பாடு மற்றும் இந்து சமய அறநிலையத் துறை அமைச்சர் முனைவர் மு. தமிழ்க்குடிமகன் அவர்களுக்கும், தமிழ் வளர்ச்சி - பண்பாடு மற்றும் அறநிலையத் துறைச் செயலர் திருமிகு சு. இராமகிருட்டிணன், இ.ஆ.ப அவர்களுக்கும் எனது மனம் நிறைந்த நன்றியைத் தெரிவித்துக் கொள்கிறேன்.

இயக்குநர்

முன்னுரை

அறிவைக் கொண்டு ஒன்றை ஆராய்ந்து அதன் உண்மைத் தன்மைகளை ஆராய்தல் என்பது அறிவியலாகின்றது. 'அறிவியலானது, புறநிலை மெய்மை சார்ந்ததாகும். அது தனிச் சிறப்புக்குரியதும் எட்டிய புலனறிவிற்கும் சோதனைக்கும் பொருள்களைத் தொடுத்தலும் ஒழுங்குப்படுத்தலும் வகைப்படுத்தலும் ஆகும்' என்பது அறிவியலைப் பற்றிய ஒரு வரையறையாகும். 'அறிவியல்' என்ற சொல் பன்முகத் தன்மைக் கொண்டது. அறிவியல் அறிவைப் பெற முதலில் அறிவியல் மனப்பான்மை தேவை. 'ஒரு பக்கம் சார்ந்து கூறும் மனப்பான்மை இல்லாமை, விருப்பு வெறுப்பின்றி உண்மைகளை நன்கு ஆராய்ந்து காரணம் காணும் மனப்பான்மை, திறந்த மனமுடைமை, சரியான அறிவைப் பெற விருப்பமும், அறிவை அடைவதற்கான வழிகளில் முழுநம்பிக்கையும் பெற்றிருத்தல், நிரூபிக்கப்பட்ட அறிவினைப் பயன்படுத்திச் சிக்கல்களுக்குத் தீர்வு காணுதல், எதையும் திறனாய்வு முறையில் சிந்தித்தல், உற்று நோக்கவும் செய்தல், சிக்கல்களை விருப்பு, வெறுப்பின்றித் தன்வயப்படாமல், நடுநிலைத்தன்மையுடன் அணுகுதல், அவற்றைத் தீர்க்கத் திட்டமிட்ட முறைகளைக் கையாளுதல் மற்றவர் கருத்துக்கு மதிப்புக் கொடுத்து, தமது முடிவு தவறு என்று அறிந்தால் திருத்திக் கொள்ளுதல், சுதந்திரமாகச் சிந்தித்தல், அடிப்படையற்ற கருத்துக்களையும், மூடநம்பிக்கைகளையும் ஏற்றுக் கொள்வதைத் தவிர்த்தல், தம்மைச் சுற்றியுள்ள பொருள்களை உற்றுநோக்கி, அவற்றை அறிவியல் நோக்கில், ஏன்? எப்படி? என்ன? என அறிய ஆவல் கொள்ளுதல், தக்க சான்றுகள் இன்றி விரைவில் எந்த முடிவுக்கும் வாராமல் இருத்தல் ஆகியவை அறிவியல் மனப்பான்மையின் கூறுகள் ஆகும். (வாழ்வியற் களஞ்சியம், தொகுதி இரண்டு, தமிழ்ப் பல்கலைக் கழகம் தஞ்சாவூர், *1991,* ப. *83)* இத்தகையத் தன்மைகளடங்கிய அறிவியல் உலகம் எல்லையற்றது. விரிந்துப் பரந்தது. மனித வாழ்வில் அறிவியல் பின்னிப் பிணைந்துள்ளது. மனித வாழ்க்கையில் அறிவியலின் முக்கியத்துவத்தை விளக்கும் நோக்குடன் கல்வித் திட்டங்களில் அறிவியல் கல்வி கி.பி. *18* ஆம் நூற்றாண்டின் பிற்பகுதியிலிருந்து சிறப்பிடம் பெற்றுள்ளது. அன்றைய அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகள் மக்கள் வாழ்வில் ஏற்படுத்திய மாற்றமும், முன்னேற்றமும் அறிவியல் கல்வியின் தேவையை மிகுதிப்படுத்தின. மக்கள் தொகைப் பெருக்கத்தினால் ஏற்படும் சீர்கேடுகள், தேவைகள், ஆகிய பலவற்றுக்கு அறிவியல் மூலமே தீர்வு காண முடியும் என்ற நம்பிக்கை மேலோங்கியது. கடந்த காலத்தை அறிந்து, நிகழ்காலத்தை உணர்ந்து, எதிர்காலத்தைத் தீர்மானிக்கும் ஆற்றலை வளர்க்க வேண்டியுள்ளது. இத்தகைய

அறிவையும், திறமையையும் அளிக்க வல்லது அறிவியல் கல்வி. இத்தகைய அறிவியல் கல்வியைத் தமிழில் வழங்குவது கடினம் என்ற நிலை மாறி 'அறிவியல் தமிழ்' என வழங்கும் சூழல் ஏற்பட்டுள்ளது. இயற்றமிழ், இசைத்தமிழ், நாடகத்தமிழ் என்று முத்தமிழுடன் 'அறிவியல் தமிழ்' சேர்ந்து நான்காயிற்று.

பல்வேறு அறிவியல் துறைகளின் அறிவியல் கருத்துக்களைத் தமிழில் வழங்குவது அறிவியல் தமிழாகும். பிற மூன்று தமிழிலிருந்து அறிவியல் தமிழ் வேறுபட்டதாகும். அறிவியல் தமிழில் கற்பனை உணர்வுக்கோ, மொழி நயத்திற்கோ இடமில்லை. அறிவியல் கருத்துக்களை மிகைப்படக் கூறாமலும், அதே சமயத்தில் குன்றக் கூறாமலும், தெளிவாகவும் எளிமையாகவும், திறம்படவும் எடுத்துக் கூறும் ஒரு கருவியாக மட்டுமே அறிவியல் தமிழைப் பயன்படுத்த வேண்டும் என்று அறிஞர்கள் கருதுகின்றனர். அறிவியல் வளர்ச்சிக்கேற்ப தாய்மொழியாகிய தமிழை அறிவியல் மொழியாக வளர்க்க வேண்டும் என்பது இன்றைய காலத்தின் கட்டாயமாகும்.

*20*ம் நூற்றாண்டின் தொடக்கக் காலம் தொட்டு இம்முயற்சியில் ஈடுபட்ட அறிஞர்களில் பெ.நா. அப்புசுவாமி குறிப்பிடத்தக்கவர். தமிழில் அறிவியல் என்ற நோக்கில் *1917* ஆம் ஆண்டு முதல் *1986* ஆம் ஆண்டு வரை பல நூறு அறிவியல் கட்டுரைகளை எழுதிக் குவித்தவர் அறிஞர் பெ.நா. அப்புசுவாமி. அறிவியலை ஆழக் கற்றவர். குழந்தைகள், பொதுமக்கள், கல்வியாளர்கள் ஆகியோர் விரும்பிப் படிக்கும் நாளிதழ், வாரஇதழ், மாத இதழ்களில் தொடர்ந்து அறிவியலை எளிமையாகத் தமிழில் எழுதி வந்தவர். அக்காலத்தில் தமிழில் வடசொற்கள் கலந்து எழுதும் மொழிநடையைப் பெரும்பாலோர் பின்பற்றி வந்தனர். அறிஞர் பெ.நா. அப்புசுவாமியும் அவ்வாறே எழுதி வந்தார். காலப்போக்கில் இதில் மாற்றம் செய்து எளிமையான, நல்ல தமிழ் நடையைக் கையாண்டுள்ளார். அன்றும் இன்றும், விஞ்ஞான உலகம், விஞ்ஞான வளர்ச்சி, விஞ்ஞான மேடை, என்ற பொதுத் தலைப்புகளில் தொடர்ந்து அறிவியல் கட்டுரைகளை பெ.நா. அப்புசுவாமி எழுதி வந்துள்ளார்.

அவருடைய கட்டுரைகள் ஒரு சராசரி மனிதன் அறிவியலைப் புரிந்து கொள்ள வேண்டும் என்ற நோக்குடன் எழுதப்பட்டிருக்கும். மக்கள் ஒரு பொருளைப் பற்றி எவ்வாறு அறிவியலுக்குப் புறம்பான நம்பிக்கைகளைக் கொண்டிருந்தார்கள். பண்டைக்காலத்திய நிலை என்ன? தற்போதைய அறிவியல் முறைகள் எப்படி அதன் உண்மை நிலையை நமக்கு கற்பித்து வருகிறது என்ற படிநிலையில் இவருடைய கட்டுரைகள் அமைந்திருப்பதைக் காணலாம்.

(எ.டு) “பண்டைக்காலத்தில் வாழ்ந்த மக்கள் சூரியனைத் தெய்வமாக வணங்கினார்கள். ‘பரிதியே உயிர் யாவிற்கு முதலே’ என்றும் ‘ஞாயிறு போற்றுதும்’ என்றும் அதை வழிபட்டு வணங்கினார்கள். பிற்காலத்திலே வாழும் நாம் பிரபஞ்சத்திலுள்ள பல கோடிக் கணக்கான நட்சத்திரங்களில் நமது சூரியனும் ஒன்று என்பதைத் தெரிந்து கொண்டோம். ஆகையால் சூரியனுக்குத் தெய்வத்தன்மை இல்லாது போயிற்று. ஆயினும், நம்முடைய உலகத்திலுள்ள உயிர்களில் பெரும்பான்மை தோன்றுவதற்கும் வாழ்வதற்கும் சூரியனே அடிப்படைக் காரணம் என்னும் உண்மை மாறவில்லை. ஆகையால் இன்றும் விஞ்ஞானிகள் உட்பட அனைவரும் சூரியனைப் போற்றி வருகிறார்கள். உண்மையில் சூரியன் மிகப் பெரிய தீக்கோளம். இப்பிரபஞ்ச வெளியிலே நானா பக்கமும் இடைவிடாமல் மிக நெடுங்காலமாக ஒளியையும் வெப்பத்தையும் வீசி வருகிறது. இன்னும் மிக நெடுங்காலம் வீசி வரும் என்பதில் ஐயமில்லை *(சூரியன். ப1)* என்று ‘செந்தமிழ்’ இதழில் *1954* ஆம் ஆண்டு எழுதியுள்ளார். அறிவியல் செய்திகளைச் சுவையாகப் படிக்கக் கூடிய ஒரு கதை போன்று சுருக்கமாக, எழுதுவதில் வல்லவராகத் திகழ்ந்தார் அறிஞர் பெ.நா. அப்புசுவாமி. பிறநாடுகளிலிருந்தும், பிற மாநிலங்களிலிருந்தும், ஆங்கிலத்தில் வெளிவந்த, அறிவியல் நூல்கள், இதழ்கள், ஆகியவற்றை ஆழ்ந்து கற்றுப் புதிய கண்டுபிடிப்புகள், புதிய ஆராய்ச்சிகள், புதிய அறிவியல் கொள்கைகள், முடிவுகள், அறிவியல் மாநாடுகள், கூட்டங்கள் ஆகியனப் பற்றி அறிந்து அதனைத் தமிழில் மக்கள் படிப்பதற்கேற்றவாறு சுருக்கமாக எழுதி வந்துள்ளார். இந்தியாவில் விஞ்ஞான வளர்ச்சி எவ்வாறு உள்ளது என்பதை ‘சுதந்திர இந்தியாவில் விஞ்ஞான வளர்ச்சி’ என்ற ஒரு கட்டுரையின் மூலம் பல செய்திகளை நாம் அறிந்து கொள்ளலாம். விஞ்ஞானிகளைப் பற்றிக் கூறுவதில் மிகுந்த ஈடுபாடும், அக்கறையும் உடையவர் பெ.நா. அப்புசுவாமி. உலகெங்கிலும் உள்ள விஞ்ஞானிகள் பலரையும் அவர் கட்டுரைகளின் மூலம் அறிந்து கொள்ளலாம். சான்றாக ‘விண்வெளி முயற்சிகள்’ என்ற கட்டுரையில் எந்தெந்த நாடுகளில், எந்தெந்த விஞ்ஞானிகள் கடுமையான விண்வெளி முயற்சியும், சோதனைகளும் செய்து இறுதியில் வெற்றி பெற்றனர் என்பதை இந்த ஒரேயொரு கட்டுரையில் அறிந்து கொள்ளலாம். நாம் ஏற்கனவே அறிந்த பொருள்களில் நாம் அறியாத, பொதிந்து கிடக்கும் பல செய்திகளை அழகுறப் பகுத்து, தொகுத்து எழுதி வழங்கியுள்ளார். இதற்கு ‘பன்னிறச் சிப்பி’ என்ற கட்டுரையைச் சான்றாக்கலாம்.

ஒரு அறிவியல் சாதனம் உலகின் எங்கோ ஓரிடத்தில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டு அதைப் பயன்படுத்தும் நாம் அதன் அருமையையும், அந்த விஞ்ஞானியின் கடுமையான முயற்சி, உழைப்பு ஆகியவற்றைப் பற்றி அறிவதில் நாட்டம்

கொள்வதில்லை. மின் விளக்கைக் கண்டுபிடிக்க எடிஸன் என்ன பாடுபட்டிருக்கிறார், எத்துணை வகையான சோதனைகளை, இழப்புகளைச் சந்தித்திருக்கிறார் என்பதை இத்தொகுப்பில் உள்ள 'கரிவீசிய வெள்ளொளி' என்ற கட்டுரையைப் படித்தால் நாம் நிறையச் செய்திகளை அறிந்து கொள்ள முடியும்.

அறிவியலில் ஏதாவது ஒரு துறையை மட்டிலும் எடுத்துக் கொள்ளாமல் அறிவியலின் பல்வேறு துறைகளை ஆராய்வதிலும் அதைப் பற்றிக் கட்டுரைகள் எழுதுவதிலும் பெரும் நாட்டம் கொண்டிருந்தவர் அறிஞர் பெ.நா. அப்புசுவாமி. அவ்வாறு எழுதும் போது அதில் இடம் பெறும் கலைச்சொற்களைத் தாம் உணர்ந்த வகையில் அச்சொற்களுக்கு இணையான தமிழ்ச்சொற்கள் அல்லது வடசொற்கள் கலந்தவாறு கட்டுரையில் இடம் பெறச் செய்துள்ளார். பெரும்பாலும் சிறந்த தமிழ்ச் சொற்களை வழங்க முயன்றுள்ளார் (எ.டு)

Blink Comparator	- சிமிட்டு ஒப்புநோக்கி
Artesian Well	- பொங்கியெழுகேணி
Telescope	- தூரதிருஷ்டிக் கண்ணாடி
Multiple Production	- பல இயற்றல்
Chief Product	- குறி பொருள்
Bye Product	- வழி பொருள்
Alcohol	- கள் பொருள்
Gramophone	- எழுத்தொலி
Readings	- எடுகோள்கள்
International Computing Services	- கம்ப்யூட்டர் பணித்துறையகம்
Plywood	- ஒட்டுப் பலகை
Intelligence quotient	- அறிவுக்குறி எண்
Theory of Germinal Continuity	- ஆதாரவிதைத் தொடர்ச்சிக் கொள்கை
Corpuscullar Theroy	- நுண்துகள் கொள்கை
Quantum Theory	- சக்திக்குவியல் கொள்கை.

இவ்வாறு பல கலைச் சொற்களைத் தமிழாக்கம் செய்து எளிதாகப் புரிந்து கொள்ளும் வகையில் பெ.நா. அப்புசுவாமி எழுதி வந்துள்ளார். இவையெல்லாம் *50* ஆண்டுகளுக்கு முன்னதாகவே தமிழில் இடம் பெறச் செய்யும் முயற்சியில் ஈடுபட்டவர் பெ.நா. அப்புசுவாமி என்பதைத்

தெளிவாக்குகின்றன. 'பெ.நா. அப்புசுவாமியின் அறிவியல் கட்டுரைகள்' முதல் தொகுதியிலும் பல கலைச்சொற்கள் எடுத்துக்காட்டுகளாகத் தரப்பட்டுள்ளன.

'பெ.நா. அப்புசுவாமியின் அறிவியல் கட்டுரைகள்' என்ற தலைப்பில் முதல் தொகுதியை டிசம்பர் *1995* ஆம் ஆண்டு சென்னை உலகத் தமிழாராய்ச்சி நிறுவனம் வெளியிட்டது. *100* கட்டுரைகள் பல இதழ்களிலிருந்து தொகுத்து இந்நூலில் வெளியிடப்பட்டன. இதன் பயன்பாடு கருதி தமிழர்நேசன், இளம்விஞ்ஞானி, கலைமகள், செந்தமிழ், தியாகபூமி, சுடர், குமரிமலர் ஆகிய இதழ்களிலிருந்து மேலும் *100* கட்டுரைகளைத் தொகுத்து இரண்டாவது தொகுதியாக இந்நூலை உலகத் தமிழாராய்ச்சி நிறுவனம் வெளியிடுகிறது.

பள்ளி, கல்லூரி மாணவர்களுக்கும், பொது அறிவியல் அறிவைப் பெற முனைவோருக்கும் இக்கட்டுரைகள் பெரிதும் பயன்படுவனவாகும். அண்மைக்காலக் கண்டுபிடிப்புகளுக்கு முன்பாக நடந்த அறிவியல் முயற்சிகளை அறியவும் இது வாய்ப்பாக அமையும். எடுத்துக்காட்டாக நிலவில் நீர் இருப்பது அண்மையில் அறிவியல் அறிஞர்களால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. ஆனால் இதற்கு முன்பாக அமெரிக்க விண்வெளி ஆராய்ச்சியாளர்கள் 'ஏழாவது ரேஞ்சர்' என்ற ஏவுகணையை நிலவுக்கு அனுப்பி நிலவில் நீர் உண்டா என்ற ஆய்வை மேற்கொண்டனர். அங்கு கடல்கள் போலத் தோற்றமளித்த பகுதிகளில் நீர் இருக்கக்கூடும் என்று நினைத்தனர், ஆனால் அது பொட்டு நீரும் இல்லாக் கடல்கள் - போலிக்கடல்கள் என்ற முடிவுக்கு வந்து அப்பகுதிக்கு 'மாரேகோத்னித்தும்' *(தெரிந்த கடல்)* என்ற லத்தீன் மொழிப்பெயரைச் சூட்டினர். ஆனால் தொடர்ந்து மேற்கொண்ட ஆராய்ச்சிகள் நிலவில் நீர் இருப்பதாகப் புலப்படுத்தியுள்ளன. இச்செய்தியை பெ.நா. அப்புசுவாமி 'கற்பனைக் கடல்கள் - தெரிந்த கடல்' என்ற தலைப்பில் எழுதியுள்ளார். தியாகபூமி இதழில் *10.9.64* ஆம் ஆண்டு *(ப.6)* இக்கட்டுரை இடம் பெற்றுள்ளது. இது போன்று அறிவியல் உண்மைகளை முழுமையாக அறிந்து கொள்ள இக்கட்டுரைகள் உறுதுணையாக அமையும். அறிவியலை எளிமையாகத் தமிழில் கூற முடியும் என்பதற்கு இந்நூல் ஓர் எடுத்துக்காட்டாக அமையும்.

இந்நூலை வெளியிட ஆவன செய்து வழங்கிய உலகத் தமிழாராய்ச்சி நிறுவன இயக்குநர், முனைவர் ச.சு. இராமர் இளங்கோ அவர்களுக்கு என்னுடைய மனமார்ந்த நன்றியினைத் தெரிவித்துக் கொள்கிறேன்.

இந்நூலைச் சிறந்த முறையில் ஒளி அச்சுக்கோர்வை செய்து வழங்கிய திருமதி. இரா. வெண்ணிலா அவர்களுக்கும் என்னுடைய மனமுவந்த நன்றியைத் தெரிவித்துக் கொள்கிறேன்.

- மு. வளர்மதி

பொருளடக்கம்

1.	இயற்கையைப் பயன்படுத்துதல் - சூரியன்	1
2.	பூமியின் சுற்றளவு	5
3.	புளூட்டோ	9
4.	செவ்வாய்ச் செய்திகள்	13
5.	விண்வெளி முயற்சிகள்	15
6.	உயரப் பறத்தல்	28
7.	அணுவெடிப்பும் வான்வெளிப்பயணமும்	32
8.	வானிலைக் கல்லூரிகள்	34
9.	வானிலையும் கடலும்	37
10.	துணைக்கோள்களும் செய்திப் போக்குவரத்தும்	40
11.	பெருமை பெருகி மாட்சிமையானது	42
12.	கற்பனைக் கடல்கள் - தெரிந்த கடல்	46
13.	எரிமலை வெடிப்பு	48
14.	ஆண்டு, மாதம், வாரம், நாள்	50
15.	பன்னிறச் சிப்பி	52
16.	கடற்பாசி	60
17.	கடலும் உப்பும்	64
18.	தண்ணீர்	66
19.	நீர் என்னும் அற்புதம்	71
20.	நீர் நிலைகளைத் தூய்மையாக்கல்	74
21.	ஆறுகளின் எதிர்காலம்	77
22.	ஆற்றின் அடியே சுரங்கப்பாதை	83
23.	விவசாயத்தின் பிறப்பகம் எது?	86
24.	பயிர்ச்சாலை	102
25.	பயிர்ப் பாதுகாப்பும் போஷகப் பொருளும்	108
26.	தாவர ஊக்கிகள்	110
27.	நெடுஞ்சாலை மரங்கள்	113
28.	அறிவியல், தொழில் நுட்பம்: பல இயற்றல்	116
29.	எக்ஸ் கிரண சினிமா	120
30.	கண்டங்களைப் பிணைக்கும் கம்பி	123
31.	ரேடார் அறிவிக்கும் நட்சத்திரங்கள்	128
32.	திசையறிசாதனம்	130

33. மீகாமனுக்கு ஒரு துணை 132
34. மான்ஹாட்டன் 135
35. நீருக்கு அடியில் டெலிவிஷன் 138
36. பலூனில் ஏற்றிய டெலிஸ்கோப்பு 140
37. வர்ண ஃபோட்டோப் படம் 142
38. இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு 145
39. தூரதிருஷ்டிக் கண்ணாடி 148
40. எழுத்தொலி 154
41. திரியுள்ள எண்ணெய் விளக்குகள் 165
42. கரிவீசிய வெள்ளொளி 168
43. டீசல் எஞ்சின் சிறிதும் பெரிதும் 171
44. மோட்டார் கார்கள் கக்கும் வாயுக்கள் 174
45. புதிய ஆய்வுக் கருவி 176
46. மின்சார சக்தியும் அணு உலையும் 178
47. எலெக்ட்ரானியல் யுகமும் நாடும் 181
48. பல இயற்றல் 184
49. இந்தியச் சிற்பியும் அவனது கருவிகளும் 186
50. வலிமை மிக்க எஃகு 193
51. உணவும் விஞ்ஞானமும் 196
52. நமது உணவும் சமையல் செய்யும் துணையும் 199
53. சாப்பிடுவதைப் பற்றி 201
54. பால் ஆடை 206
55. வழக்கமும் சூழ்வும் 208
56. உடையும் உடலும் 217
57. உடை 220
58. பிறப்பு என்னும் பேரதிர்ச்சி 229
59. உன் உடம்புக்கு என்ன? 231
60. நாலையும் கவனித்தல் 235
61. வைரஸ் செய்யும் மற்றோர் உதவி 238
62. நுண் உயிர் உலகு 240
63. உயிரியல் பௌதிகமும் மருத்துவத் துறையும் 242
64. மனித இரத்தம் 245
65. இரத்த - இன வேற்றுமைகள் 248
66. விளையாட்டுப் போட்டிகளும் இரத்தச் சிவப்பணுக்களும் 251

67. குளிர்க் காய்ச்சல் 254
68. வெக்கை நோய் 257
69. விஞ்ஞானப் பரிசோதனைகள் 261
70. ஊசி குத்தி உயிர் வாழ்தல் 263
71. கோணல் நிமிர்த்து சிகிச்சை 266
72. வாக்சீன் இடுவதைப் பற்றிய புதிய கொள்கை 269
73. நோவை அடக்கும் மருந்துகள் 272
74. உப்பும் ஒரு மருந்து 275
75. எதிரொலி மருத்துவம் 277
76. உளநோய் மருத்துவம் 280
77. பட்டுப்பூச்சி 283
78. கம்பளிப்பூச்சி 286
79. பணிப்பெண் அரசி ஆதல் 289
80. நத்தை 291
81. காந்த சக்தியும் விலங்கினமும் 293
82. மூன்று வயதுக் குழந்தைகள் 295
83. மக்குக் குழந்தைகள் 298
84. விஞ்ஞானமும் பள்ளிக் கூடங்களும் 303
85. வீட்டுப்பாடமும் விளையாட்டும் குழந்தையும் 305
86. எதிரும் புதிரும் 308
87. இரண்டும் ஒன்றா? அல்லது வேறா? 310
88. விஞ்ஞான வளர்ச்சி அன்றும் இன்றும் 312
89. சுதந்திர இந்தியாவில் விஞ்ஞான வளர்ச்சி 314
90. விஞ்ஞானிகளும் மனிதர்களும் 322
91. மக்களும் ஆற்றலும் 325
92. அப்பாவிக் கிழவன் 327
93. அதோ! அது என்ன? 329
94. ஜேம்ஸ் பிரஸ்காட் ஜூல் 332
95. கிளார்க் மாக்ஸ்வெல் 334
96. நியூட்டன் 338
97. அன்துவானே லாரன்ஸ் லவாய்ஸியர் 343
98. ராமன் விளைவு 346
99. ரம்ஃபோர்ட் கண்டுபிடித்த டேவி 349
100. விளம்பரம் இன்றி வழி இல்லை 352

க.எண். 1

இயற்கையைப் பயன்படுத்துதல்

சூரியன்

பண்டைக் காலத்தில் வாழ்ந்த மக்கள் சூரியனைத் தெய்வமாக வணங்கினார்கள். 'பரிதியே உயிர் யாவிற்கு முதலே' என்றும் 'ஞாயிறு போற்றுதும்' என்றும் அதை வழிபட்டு வணங்கினார்கள். பிற்காலத்தில் வாழும் நாம் பிரபஞ்சத்திலுள்ள பல கோடிக்கணக்கான நட்சத்திரங்களில் நமது சூரியனும் ஒன்று என்பதைத் தெரிந்து கொண்டோம். ஆகையால் சூரியனுக்குத் தெய்வீகத்தன்மை இல்லாது போயிற்று. ஆயினும், நம்முடைய உலகத்திலுள்ள உயிர்களில் பெரும்பான்மை தோன்றுவதற்கும் வாழ்வதற்கும் சூரியன் அடிப்படைக் காரணம் என்னும் உண்மை மாறவில்லை. ஆகையால், இன்றும் விஞ்ஞானிகள் உட்பட அனைவரும் சூரியனைப் போற்றிவருகிறார்கள்.

உண்மையில் சூரியன் ஒரு மிகப்பெரிய தீக்கோளம். அப்பிரபஞ்ச வெளியிலே நாளாபக்கமும் இடைவிடாமல் மிக நெடுங்காலமாக ஒளியையும் வெப்பத்தையும் வீசி வந்திருக்கிறது. இன்றும் வீசி வருகிறது. இன்னும் மிக நெடுங்காலம் வீசி வரும் என்பதில் ஐயமில்லை.

இவ்வுலகில் சக்தியைப் பெறுவதற்கு நாம் பயன்படுத்தும் பொருள்கள் எல்லாவற்றுக்கும் சூரியனே அடிப்படைக் காரணம். உதாரணமாக, சூரியனின் துணையால் நிலக்கரி இயற்றப்பட்டது. பண்டைக்கால மரங்கள் ஒளிச் சேர்க்கை (Photosynthesis) என்னும் அற்புதச் செயலாலும், இரசாயன மாறுபாடுகளாலும், தங்களுடைய இலைகளின் மூலமாகச் சூரியனிடமிருந்து சக்தியைப் பெற்றன. அம்மரங்களே நிலக்கரியாயின; விறகாயின. சூரிய வெப்பத்தின் விளைவே காற்றும், மழையும், அருவியும், ஆறும். எண்ணெய் என்பது சூரியனும் கடலுமாகச் சேர்ந்து நிகழ்த்திய செயல்களின் விளைவு.

சூரியன் வீசிச் சிதறும் ஒளியிலும் வெப்பத்திலும் ஒரு மிகச் சிறிய பகுதியே நமது பூமியின்மீது உறைக்கிறது. ஆயினும், இதன் அளவு மிகமிகப் பெரிது என்றே சொல்லும்படி இருக்கிறது. பன்னிரண்டேகால் கோடிகோடி டன் எடையுள்ள நிலக்கரியை எரித்தால் எவ்வளவு வெப்பம் உண்டாகிறதோ, அவ்வளவு வெப்பம் ஒவ்வொரு வருடமும் சூரியன் நமக்கு அளித்து வருகிறது என்றும், ஒவ்வொரு நொடியிலும் அறுபது லட்சம் டன் நிலக்கரியை எரிப்பதற்கு ஈடானது சூரியனிலிருந்து நமது பூமியின் தளத்தில் ஒன்றரை மைல் பரப்பில்

பொழியப்படும் சக்தியானது ஹிரோஷிமாவில் போடப்பட்ட அணுகுண்டின் சக்திக்குச் சமமாக இருக்கிறது என்றும் பலர் பலவகையாகக் கணக்கிட்டுச் சூரியனது பெருமையை நமக்கு விளக்க முயலுகிறார்கள். இப்படி வழங்கியும் அதன் சக்தி நிறைவுபட்டதாகவே நமக்குத் தெரியவில்லை. ஆகவே சூரியன் மிகமிகப் பெரிய சக்திக் களஞ்சியம் என்பதில் ஐயமில்லை.

சக்தியை மேன்மேலும் நாடிவரும் மக்கள் இதை உணர்ந்து தன் சக்தியை எப்படிப் பயன்படுத்தலாம் என்று பண்டைக்காலம் முதலே ஆராய்ந்து வந்திருக்கிறார்கள். அதன் வெப்பத்தைப் பயன்படுத்துவதே முதல் முயற்சி. கிரேக்க நாட்டு அறிவாளியாகிய ஆர்க்கிமிடீஸ் சூரிய கிரணங்களை ஓரிடத்தில் குவியச் செய்து எதிரிகளின் கப்பல்களைத் தீக்கு இரையாக்கினார் என்ற கதையைக் கேட்டிருப்பீர்கள். அவருடைய காலத்துக்கு முன்னாலே சூரியனின் கிரணங்களால் பற்பல பொருள்களை வெப்பமுறச் செய்யலாம் என்று தெரிந்து பயன்படுத்தி வந்தார்கள்.

பிற்காலத்திலும் சூரிய கிரணங்களைக் குவியச் செய்து மிகுந்த வெப்பத்தை உண்டாக்கியபோது இரும்பு முதலிய உலோகங்களையும் உருக்க முடிந்தது. இவ்வாறு செய்தவர்களில் பிரான்சு நாட்டு விஞ்ஞானியாகிய லாவாய்சியே (Lavoisier) ஒருவர். அமெரிக்க நாட்டில் வாழ்ந்த கான் (Cohn) என்பவர் பத்தடி குறுக்களவுள்ள அலுமினியக் குவி ஆடி ஒன்றை அமைத்தார். அதன் மூலமாக பத்தே நொடிகளில் மூவாயிரம் சென்டிகிரேட் டிகிரி வெப்பத்தை அவரால் உண்டாக்க முடிந்தது. ஆனால், அந்த வெப்பம் ஓர் அங்குலத்தில் கிட்டத்தட்ட மூன்றிலொரு பங்கு அளவே உள்ள ஒரு சிறிய இடத்தில் மட்டுமே உறைக்கக்கூடியதாக இருந்தது. பின் சில பரிசோதனைகளுக்குப் பயன்பட்டது. வாழ்க்கைக் காரியங்களுக்கு உதவவில்லை.

அமெரிக்காவில் பிலடெல்பியாவிலும், பாஸ்டனாவிலும், ஸோனாவிலும், எகிப்திலும் சூரிய வெப்பத்தைப் பயன்படுத்துவதற்கான கருவிகளை ஐம்பது அறுபது வருடங்களுக்கு முன்னால் இயற்றினர். கருவி வேலை செய்தது. ஆனால், செலவுக்குத் தகுந்த பயன் இல்லை.

சுமார் இருபத்தைந்து வருடங்களுக்கு முன்னால் வாஷிங்டனில் உள்ள ஆபட் (Abbot) என்பவர் கலிபோர்னியாவில் வில்சன் மலையின் உச்சியில் ஒரு கருவியை வைத்தார். அது சூரிய வெப்பத்தில் நீரைக் கொதிக்கச் செய்து, நீராவியை இயற்றி, கால் குதிரை ஓடச் (Horse Power) சக்தியுள்ள நீராவி எந்திரத்தை ஓடச் செய்தது. அவர் சூரியனது வெப்பத்தால் சமையல் செய்வதற்கு அடுப்பு ஒன்றையும் அமைத்தார். அதில் சில பலகாரங்களையும் சமைத்துக் காட்டினார். ஆனால், அந்தக் கருவியில் செலவு அதிகம். இதற்கு ஒரு முக்கியக் காரணம் சூரியன் ஒரே நிலையிலிருந்து ஒரே இடத்தில் எப்போதும் ஒன்றுபோல்

வீசாததேயாகும். பூமி சுழல்வதால் சூரியனின் நிலை மாறிக் கொண்டேயிருக்கிறது. ஆகையால், சூரியனின் கிரணங்கள் ஒரே திசையாக வந்து கருவியின்மேல் படவேண்டுமானால், சூரியனை நோக்கிக் கருவி திருப்பப்பட்டுக் கொண்டே வரவேண்டும் அல்லவா? இத்தகைய கருவியை அமைக்கவும், அது சீராக வேலை செய்யும்படி கவனித்துப் பழுதுபார்க்கவும் செலவு அதிகம். மேலும் சூரியன் இல்லாத வேளைகளில் அதாவது இரவிலும், மேகம் செறிந்த நாட்களிலும் மழை நாட்களிலும் இந்தக் கருவி பயன்படாது.

ஆகையால், சூரியன் பிரகாசிக்கும்போது, அதன் சக்தியை ஏற்று, அதைச் சேகரித்து வைத்து, நமக்கு வேண்டியபோது அச்சக்தியைப் பயன்படுத்துவதற்குரிய முயற்சிகள் அவசியம். இவ்வாறு கிடைத்தபோது சேகரித்த சூரிய வெப்பத்தைப் பத்திரப்படுத்தி வைப்பதற்கு எண்ணெய், தண்ணீர், சாணைக்கால், சோடியம் சல்பேட்டு உப்பு முதலியவைகளைப் பயன்படுத்திப் பார்த்து வருகிறார்கள்.

ரஷியாவில் ஸ்டாலின்கிராடு நகரத்தில் சுமார் பன்னிரண்டு வருடமாகச் சூரிய சக்தியைப் பயன்படுத்தும் முயற்சிகள் நடந்து வருகின்றன. பரவளைவுள்ள (Parabolic) ஆடிகளைக் கொண்டு சூரியக் கிரணங்கள் குவியச் செய்ய முயன்றார்கள். இந்த ஆடிகள் சாமானியக் கண்ணாடியால் அமைக்கப்பட்டவை; சுமார் *33* அடி குறுக்களவுள்ளவை. சுமார் பத்து வருடங்களுக்கு முன் மத்திய ஆசியாவில் சூரிய சக்தி ஆராய்ச்சி நடத்துவதற்காக டாஷ்கெண்ட் (Tashkent) என்னும் இடத்தில் இவ்வகைக் கருவி ஒன்று வேலை செய்தது.

நமது நாட்டில் பூசாவிலும் (Pusa) டில்லியிலும் இதைப்பற்றி ஆராய்ச்சிகள் நடந்து வருகின்றன. சிறிய எந்திரங்களை இயக்குவிப்பதற்கு ஏற்றவையான சக்தி குறைந்த எஞ்சின்களை ஓட்டுவதற்குப் போதிய நீராவியைச் சூரிய சக்தியால் இயற்ற முடியும் என நினைத்து அதற்கேற்ற முயற்சிகள் நடக்கின்றன. வீட்டுச் சமையல் காரியங்களையும் சூரியனது சக்தியால் செய்யக்கூடிய அடுப்பு எளிய நிலையில் அமைப்பதற்கும் முயலுகிறார்கள். முயற்சி அநேகமாக வெற்றிகரமாக முடிந்துவிட்டது என்று சொல்லப்படுகிறது.

வேறு வகையாகவும் சூரிய சக்தியைப் பயன்படுத்தலாம். வெப்பத்தால் நேரிடையாக மின்சாரத்தை இயற்றலாம். இதில் குறைந்த வெப்பத்தில் நூற்றுக்கு இரண்டு பகுதிதான் பயன்படும் எனக் கணக்கிடுவார்கள்.

தாவரங்கள் சூரிய சக்தியை அற்புதமாகப் பயன்படுத்துகின்றன என்பது யாவரும் அறிந்த விஷயம். அதைப்போல், செயற்கையாக வேறு ஏதாவது செய்ய முடியுமா என்றும் முயன்று வருகிறார்கள். தண்ணீரை ஹைட்ரஜன் பெராக்ஸைடாக மாற்றுவதுபோல் வேறுவகையான முயற்சி ஒன்று அமெரிக்காவில் ஹைட் (Heit) என்பவரின் தலைமையின் கீழ் நடந்துவருகிறது.

ஏதாவதொரு துறையில் வெற்றி கிடைத்தாலும் அதனால் விளையும் லாபம் பெரியதாயிருக்கும்.

இப்படிப் பல நாடுகளிலும் முயற்சிகள் தனித்தனியே நடைபெற்று வருகின்றன. இவற்றைப் பற்றிய உண்மை என்ன என்று பலர் உறுதியாகத் தெரிந்து கொள்வதற்காக அமெரிக்காவில் தேசிய பௌதிகச் சோதனைச் சாலையின் (National Physical Laboratory) தலைவரான புல்லார்டு (Bullard) என்பவரின் தலைமையில் ஒரு கமிட்டி ஏற்படுத்தப்பட்டது. அது பல விஷயங்களையும் சீர்படுத்தி ஆராய்ந்து ஓர் அறிக்கையை வெளியிட்டிருக்கிறது. பலவகையான புள்ளி விவரங்கள் அதில் கொடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

சூரிய கிரணங்களை முக்கியமாக ஆறு துறைகளில் பயன்படுத்தக்கூடும் என்று அந்த அறிக்கையில் சொல்லப்பட்டிருக்கிறது. தண்ணீரை வெப்பமுறச் செய்தல் (Water Heating), சமைத்தல் (Cooking), பண்டங்களைக் குளிரவைத்துப் பாதுகாத்தல் (Refrigeration), எந்திரங்களை இயக்குதலும், மின்சாரத்தை உற்பத்தி செய்தலும் (Mechanical or Electrical Power Production), விறகுப் பொருள்களை இயற்றுதல் (Fuel Making), தண்ணீரைக் காய்ச்சி வடித்தல் (Distillation of Water) என்பவைதாம் அந்தத் துறைகள்.

சூரிய சக்தியைப் பயன்படுத்துவதில் எத்தனையோ சிரமங்கள் இருக்கின்றன. சூரியன் எல்லாக் காலங்களிலும், எல்லா நாடுகளிலும், எல்லா வேளைகளிலும், ஒன்றுபோலப் பிரகாசிப்பதில்லை. சூரிய சக்தி மொத்த அளவில் மிகப் பெரிது என்று கருதக்கூடியதாயிருந்த போதிலும், அது மிகப் பரந்த இடங்களில் சிதறி வீசப்படுகிறது. அது ஒரே இடத்தில் நிலையாக ஒரே திசையாக உறைப்பதில்லை. ஆகையால், அதைப் பயன்படுத்துவதற்கு வேண்டிய கருவி விலைமிகுந்ததாகிவிடுகிறது – சுண்டைக்காய் கால் பணம் சுமைக் கூலி முக்கால் பணம் என்பது போல. ஆயினும், எங்கும் விலை இல்லாமல் கிடைக்கும் சக்தியை எப்படியாவது நன்கு பயன்படுத்த வேண்டும் என்று அறிவாளிகள் முயன்று வருகிறார்கள். கோடிக்கணக்கானப் பணச்செலவுச் செய்து, அறிவின் முன்னணியில் உள்ளோரை ஏவல்கொண்டு, அணுவின் இரகசியத்தை விண்டு, அதிலிருந்து அளப்பரிய சக்தியைப் பெறும் வழியைக் கண்டுபிடித்துவிட்டார்கள் அல்லவா? அதுபோலவே இந்த முயற்சியும் கைகூடும் என்று நாம் எதிர்பார்க்கலாம்.

– செந்தமிழ், தொகுதி *51, 1954,* ப. *81 – 85.*

க.எண். 2

பூமியின் சுற்றளவு

'நமது பூமி எவ்வளவு பெரிது?' அதாவது, 'அதன் சுற்றளவு என்ன?' என்னும் வினாவுக்கு விடை காண முற்காலத்து அறிஞர்கள் பலர் முயன்று வந்தனர்.

பண்டைக் காலத்தில் வாழ்ந்த பேரறிஞர் பலரும் நமது பூமி தட்டையானது என்றே, அக்காலத்தில், நம்பி வந்தனர். அது மிக மிகப் பெரிது என்றும் அவர்கள் நினைத்தார்கள். அதுவே பிரபஞ்சம் அனைத்துக்கும் நடு நிலை என்றும், சூரியனும், சந்திரனும், நட்சத்திரங்களும், அதைச் சுற்றியே ஓடிவருகின்றன என்றும், அவர்கள் நம்பினார்கள்.

ஆனால் காலம் செல்லச் செல்ல வேறு சில அறிஞர்கள் தோன்றினார்கள். சூரியனையும் சந்திரனையும் போலவே, பூமியின் உருண்டை வடிவமானது என்று அவர்கள் கூறினார்கள். அது சூரியனைக் காட்டிலும் சிறியது என்றும், சந்திரனைக் காட்டிலும் பெரியது என்றும் சொன்னார்கள். ஆனால் அது உண்மையில் எவ்வளவு பெரிது, அதன் அளவு திருத்தமாக இன்னது என்று கண்டுபிடிக்க முடியுமா? முடியாதா? என்றும், மிகப்பெரிய பந்தைப்போல் உருண்டையாக உள்ள அதன் அளவைக் காண ஏதாவது வழி உண்டா என்றும் அவர்கள் ஆலோசித்துப் பார்த்தார்கள்.

இந்நாளில் நாம் நீளங்களை அளந்து காண்பதற்கு என்ன செய்கிறோம்? அளவு-நாடாவை உபயோகிக்கிறோம், அல்லது அளவு-சங்கிலியை உபயோகிக்கிறோம். இது உங்கள் எல்லோருக்கும் தெரியும். ஆனால் பூமியை அளப்பதற்கு இந்த அளவிட்டு முறையை எப்படிப் பயன்படுத்த முடியும்? அளவு நாடாவைப் பிடித்துக் கொண்டு மலைகளின் மீது யாரால்தான் ஏறி இறங்க முடியும்? காடுகளின் ஊடாக அதைக் கையில் ஏந்திக் கொண்டு ஒருவர் செல்வது எப்படி? கடல்களைக் கடந்து செல்வது எப்படி? அளவு நாடாவை ஏந்திய வண்ணம் யாரால் தான் பூமியைச் சுற்றிவர முடியும்? அப்படி ஒரு நாளும் செய்யவே முடியாது. சந்தேகமே வேண்டாம். ஆயினும் பழங்காலத்தில் வாழ்ந்த விஞ்ஞானி ஒருவர் பூமியை அளந்து ஒரு வழியைக் கண்டுபிடித்துவிட்டார். அப்படிச் செய்தவர் சிறந்த விஞ்ஞானி என்பதில் ஐயம் என்ன? அவரது பெயர் ஏரட்டாஸ்த்தினீஸ் (Eratosthenes). அவர் அலெக்சான்டிரியா நகரைச் சார்ந்தவர். மகா அலெக்சாண்டர் என்று புகழ் பெற்ற பண்டைக்கால மாசிடோனிய மன்னர் நிறுவிய நகரம் அது. அலெக்சாண்டரைப் பற்றிக் கேட்டிருக்கிறீர்கள் அல்லவா? அவர் ஒரு பெருஞ்சேனையோடு புறப்பட்டு வழியில் உள்ள நாடுகளை

எல்லாம் வென்று நமது நாட்டின் வடமேற்கு எல்லைக்கு வந்தார். அங்கே புருஷோத்தமன் (போரஸ்) என்பவரோடு போர் புரிந்தார். இந்தியாவின் அந்தப் பகுதி அவருடைய கைவசம் ஆயிற்று. பிறகு, சில காலம் வரை, அவர் நியமித்த கிரேக்கர்கள் நமது நாட்டில் தங்கி, ஆதிக்கம் செலுத்தி வந்தார்கள். கிரேக்க நாகரிகத்தின் சிற்சில பகுதிகளை நாம் ஏற்றுக்கொண்டோம். நம்மிடமிருந்தும் அவர்கள் சிலவற்றைக் கற்றுக் கொண்டார்கள்.

எரட்டாஸ்த்தினீஸ் என்பவர் கைரீனி என்னும் ஊரில் கி.மு. *276* ஆம் ஆண்டில் பிறந்தார். அவர் ஒரு வான-இயல் நிபுணர் ஆனார். ஜியோமிதி என்னும் கணிதத் துறையில் மிக்க திறமைப் பெற்றார். அவர் கவிதைகளையும் இயற்ற வல்லவர். இலக்கணப் புலியும் கூட. அலெக்சான்டிரியா நகரில் நிறுவப்பட்டிருந்த மாபெரும் புத்தகாலயத்தின் மேற்பார்வையாளராக அவர் பணிபுரிந்து வந்தார். அதோடு அங்கு இருந்த பல்கலைக் கழகத்தில் ஆசிரியராகவும் அவர் பணியாற்றினார். அந்தப் பல்கலைக்கழகத்துக்கு 'மியூசியம்' என்பது பெயர். இக்காலத்தில் அச்சொல் 'காட்சிச் சாலை' என்னும் பொருளிலேயே வழங்கப்படுகிறது.

அவர் நெடுநாள் வாழ்ந்திருந்தார். ஆனால் அவருடைய வாழ்நாளின் கடைசிப் பகுதியில் அவர் மனமகிழ வாழவில்லை. ஏனெனில் அவருடைய கண்கள் இரண்டும் குருடாகிவிட்டன. அவரால் அந்தக் குறையைத் தாங்க முடியவில்லை. அவர் அதைப் பெருந்துன்பமாகக் கருதினார். அதை நினைந்து நினைந்து வேதனைப்பட்டார். குருடாக ஒளியின்றி வாழ்வதைக் காட்டிலும் சாவதே மேல் என்று கருதினார். ஆகவே எவ்வகை உணவையும் உண்ணாமல், உண்ணாவிரதம் பூண்டு, பட்டினி கிடந்து, தம்முடைய அரிய உயிரைத் துறந்தார். இந் நிகழ்ச்சி நிகழ்ந்தது கி.மு. *196*-ஆம் ஆண்டில். அதைக் கேட்ட அறிவுலகம் திடுக்கிட்டது. பெருந்துயரில் ஆழ்ந்தது.

ஆனால் அவருடைய கண்களின் பார்வை நன்றாக இருந்து வந்த காலத்தில் அவர் சில அரிய சாதனைகளைச் செய்து முடித்திருந்தார். பூமியின் சுற்றளவு, தெற்கு வடக்காக எவ்வளவு என்பதை எப்படியாவது கண்டுபிடித்து விட வேண்டும் என்று தீவிரமாக முனைந்தார். விந்தையினும் விந்தை*!* தான் நினைத்ததை அவர் சாதித்தும் விட்டார். பூமியின் சுற்றளவைக் காண, அவர் ஒரு வழியை வகுத்துவிட்டார். அது ஜியோமிதி வகுத்த வழி.

அவர் அலெக்சான்டிரியாவிலிருந்து புறப்பட்டு, தெற்கு நோக்கிப் பயணம் செய்தார். அங்கிருந்து ஐந்நூறு மைலுக்கு அப்பால் உள்ள அஸ்ஸுவன் (Asssuan) என்னும் ஊரை வந்து அடைந்தார். நடு முதுவேனில் காலத்தில். ஒரு நாள் நண்பகல் வேளையில், அங்குள்ள ஆழக்கிணறு ஒன்றின் உள்ளே அவர் எட்டிப் பார்த்தார். அங்கே அக்கிணற்றின் அடிப் பகுதியில் அமைதியாகப் படிந்திருந்த நீரில் சூரிய பிம்பம் பிரதிபலிக்கக் கண்டார்.

கிணற்றின் அடிப்புறத்தில் உள்ள நீரில் சூரியனின் பிம்பத்தைக் கண்ட எரட்டாஸ்த்தினீஸ் என்னும் அவ்விஞ்ஞானியின் மனத்தில் சில எண்ணங்கள் உதயமாயின. இப்பொழுது, இம் முதுவேனில் நாளில் நண்பகலில், இவ் ஊரில் சூரியனின் கதிர்கள் வானிலிருந்து செங்குத்தாக, நேரே கீழ் நோக்கி வருகின்றன. ஆதலால், இப்போது அக்கதிர்கள் படும் ஒவ்வொரு பொருளின் நிழலும், அப்பொருளுக்கு நேர் அடிப்புறமாக விழுகிறது. அப்படி விழுவதால் அப்பொருளின் நிழலை நம்மால் காண முடிவதில்லை. அவை அப்பொருளுக்கு அடியே மறைந்து போகின்றன. ஆனால், இந்தக் கணத்தில், இந்த நாடு முழுவதிலும் இதை ஒத்த நிலை இல்லை. இதே கணத்தில் இங்கிருந்து ஏறத்தாழ *500* மைலுக்கு வடக்கே உள்ள அலைக்சான்டிரியா நகரிலும் சூரியனின் கதிர்கள் தன் மீது படும் ஒவ்வொரு மனிதனும் நிழல் வீசுகிறான்; ஒவ்வொரு மரமும் கட்டிடமும் நிழல் வீசுகிறது. அந்நிழலை நாம் காண முடிகிறது ஏன்? அவ் ஊரில் இதே கணத்தில் சூரியனின் கதிர்கள் செங்குத்தாக - இங்கே இப்போது உறைப்பதைப் போல-உறைப்பதில்லை. அவை சற்றே சாய்வாக, ஒரு கோணத்தில் உறைக்கின்றன, என்று அவருடைய எண்ணங்கள் சென்றன. அந்தக் கோணத்தை அவர் அளந்து பார்த்தார். செங்குத்து நிலையிலிருந்து அது $7\,^1/_5$ டிகிரி ஒதுங்கி-அதாவது சாய்ந்து-இருக்கக் கண்டார்.

ஏன் இப்படி இருக்கிறது? இதற்குக் காரணம் என்ன? என்று சிந்திக்கத் தொடங்கினார். ஓர் ஊரில் இல்லாத சாய்வு மற்றோர் ஊரில் இருக்கக் காரணம் என்ன? அதற்கு ஒரே ஒரு காரணம் தான் இருக்க முடியும். நமது பூமியின் மேற்பரப்பு வளைவாக இருக்க வேண்டும். அப்படி இருப்பது தான் அதற்குக் காரணமாக இருக்க முடியும்? என்று அவருடைய சிந்தனை சென்றது. அதன் பிறகு, அவர் தம்முடைய மனத்தின் உள்ளே சிந்தித்த முறை பின்வருமாறு இருந்தது. 'பூமி உருண்டையாக உள்ளது. அப்படி இருந்தால், அதன் மேற்பரப்பு ஒரு முழு வட்டமாக இருக்க வேண்டும். முழு வட்டத்தில் முந்நூற்று அறுபது டிகிரிகள் உள்ளன. இந்த அலெக்சாண்டிரியா நகரத்தில் காணும் கோணமாகிய $7\,^1/_5$ டிகிரி என்பது ஒரு முழுவட்டத்தின்-அதாவது *360* டிகிரியின் - ஐம்பதில் ஒரு பாகமாக, துல்லியமாக, ஐம்பதில் ஒரு பாகமாக இருக்கிறது. ஆதலால், அலெக்சான்டிரியாவுக்கும் அஸ்ஸீவனுக்கும் இடையே உள்ள தூரம் இவ்வளவு என்பது நமக்குத் தெரிந்தால், அந்தத் தூரம் பூமியின் சுற்றளவில் ஐம்பதில் ஒரு பங்காக உள்ளது என்று நாம் ஐயம் இன்றிச் சொல்ல முடியும். ஆதலால், இவ் இரண்டு ஊர்களுக்கும் இடையே உள்ள தூரத்தைத் திருத்தமாக அளந்து தெரிந்து கொள்ள வேண்டும்.அந்த அளவை ஐம்பதால் பெருக்க வேண்டும். அப்படிப் பெருக்கினால், பூமியின் சுற்றளவு இவ்வளவு என்பது தெரிந்து விடும். அந்தப் பெருக்கப்பலன் தான் பூமியின் சுற்றளவு. ஆனால் இவ் இரண்டு ஊர்களும் ஒன்றுக்கு ஒன்று தெற்கு வடக்காக இருப்பதால், நமக்குக் கிடைக்கும் அளவு பூமியைத் தெற்கு வடக்காக அளந்த சுற்றளவு ஆகும்? இது தான் அவருடைய எண்ணம் சென்ற போக்கு.

தம்மால் இயன்ற அளவு திருத்தமாக, இவ் இரண்டு ஊர்களுக்கும் இடையே உள்ள தூரத்தை அவர் அளந்து பார்த்தார். அப்போது அந்த இடைத்தூரம், இப்பொழுது சில நாடுகளில் வழங்கும் 'மைல்' என்னும் கணக்குப்படி, *493* மைல் என்பது தெரிந்தது. இந்தத் தொலைவை அவர் ஐம்பதால் பெருக்கிய போது, அவருக்கு கிடைத்த பெருக்கல் பலன் *4,650* மைல்.

'மைல் என்னும் சொல் உரோமர்கள் கையாண்ட நீட்டல் அளவையிலிருந்து நாம் பெற்ற சொல். 'மைல்', 'மில்லியன்', என்பவை எல்லாம் 'ஆயிரம்' என்னும் எண்ணுக்கு உரோமர் வழங்கிய சொல்லோடு தொடர்புடையவை. ஆயிரம் ஆயிரம் ஒரு மில்லியன். உரோமப் படைவீரரின் ஆயிரம் கால் எட்டுக்கள் ஒரு மைல். இப்போது நம்நாட்டில் 'மைல்' என்னும் நீட்டல் அளவை அலகு அனேகமாக வழக்கற்றுப் போய்விட்டது. அதற்குப் பதிலாக, கிலோ மீட்டர் (ஆயிரம் மீட்டர்) என்னும் நீட்டல்-அளவை அலகு வழக்கத்தில் மேன்மேலும் வந்து கொண்டிருக்கிறது. மைலைக் கிலோ மீட்டராக மாற்ற, அதை *1,609* ஆல் பெருக்க வேண்டும். பிரான்சு நாட்டிலும், வேறு சில நாடுகளிலும், நமது நாட்டிலும், தசாம்ச முறை-என்னும் மெட்டிரிக்கு முறை - வழக்கத்தில் வந்து விட்டது. விஞ்ஞானத் துறையிலும் இம்முறையே வழங்கியது. ஆயினும், இங்கிலாந்து, அமெரிக்கா, முதலிய நாடுகளில் மைல் என்னும் அலகு இன்னும் வழங்கி வருகிறது. இது மாறி விடும். எங்கும் மெட்டிரிக்கு முறை வந்து விடும்.

எரட்டாஸ்த்தினீஸின் கணக்குப்படி, பூமியின் வடக்குத் தெற்கான சுற்றளவு *24,650* மைல். இந்நாளில் விஞ்ஞானிகள் மிகவும் திருத்தமான அளவு கருவிகளால் அளந்து கண்ட அதன் தெற்கு வடக்கு அளவு *24,830* மைல்.

ஆகையால், அவருடைய கணக்கு அதிகத் தவறவில்லை. இரண்டு அளவுகளுக்கும் உள்ள வேற்றுமை *180* மைல். ஆதலால் இதில் உள்ள பிழை *1.4* சதவீதம் தான்.

முற்காலத்திலேயேயும் வியத்தகு திறமை வாய்ந்த விந்தை மனிதர் வாழ்ந்திருக்கிறார்கள். அவர்களுள் எரட்டாஸ்த்தினீஸ் என்பவரும் ஒருவர். அத்தகையவர்களை நாம் தெரிந்து கொள்ள வேண்டும். அவர்களை மதித்துப் பாராட்ட வேண்டும். அவர்கள் என்றென்றும் நம்முடைய பாராட்டுக்கு உரியவர்கள்.

அன்று அவர்கள் அவ்வளவு முயன்று கண்டுபிடித்ததை **இன்று** நாம் எளிதில் தெரிந்து கொள்ள முடிகிறது.

-இளம் விஞ்ஞானி *22* ஜூலை *1969*, மலர் *5*, இதழ் *5*, ப. *43-44*.
" " *8, 22* ஆக *1969*, மலர் *5*, இதழ் *6,7*, ப. *53-54*.

க.எண். 3

புளூட்டோ

புளூட்டோ என்பது நம்முடைய சூரியனது குடும்பத்தின் ஒன்பதாவது கிரகம். க்லைட் டாம்பா என்பவரால் இது கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. ஆனால், அச்செய்தி உடனேயே உலகுக்கு அறிவிக்கப்படவில்லை. சில காலம் கழித்து, *1930*ஆம் ஆண்டு, மார்ச்சு மாதம், *13*ஆம் தேதியில், பெர்ஸிவல் லோவெலின் **(Percival Lowell)** ஞாபகார்த்தமாக, அவருடைய பிறந்த நாளன்று வெளியிடப்பட்டது.

பெர்ஸிவல் லோவெல் *(1835-1916)* அமெரிக்க நாட்டினர். அவர் செல்வம் மிக்கவர். கொரியாவில் சிலகாலம் அரசியல் அலுவலராக இருந்தவர். அவருடைய உடன் பிறந்தார்களில் இருவர் புகழ்பெற்றவர்கள். ஏமி என்னும் அவருடைய சகோதரி ஒரு பெண்பால் புலவர். லாரென்ஸ் என்னும் சகோதரர் ஹார்ட்வர்ட் பல்கலைக் கழகத் தலைவராகப் பெரும் பதவி ஏற்றவர். செவ்வாயில் உள்ளவை எனக் கருதப்பட்ட கால்வாய்களைப் பற்றிய சிந்தனையில் நூற்றுக் கணக்கானவர்கள் அக்காலத்தில் தங்களுடைய மனங்களைப் பறிகொடுத்திருந்தார்கள். அமெரிக்கா நாட்டில், அரிஸோனா என்னும் மாநிலத்தில் ஃப்ளாக்ட்டாஃப் என்னும் ஊரில், செவ்வாயை ஆராய்வதற்கு என்றே ஒரு வானோக்கு நிலையத்தைக் காட்டினார். தொடர்ந்து, செவ்வாயை தொலைநோக்கி என்னும் டெலிஸ்கோப்பின் மூலமாகக் கூர்ந்து நோக்கி, ஆராய்ந்து, தாம் கண்டவைகளை அவ்வப்போது வெளியிட்டு வந்தார். செவ்வாயின் தோற்றத்தைச் சித்தரித்து, அவர் வரைந்த படங்கள் மிகத் திருத்தமானவை.

முன்னாட்களில் எல்லாம் வெறும் கண்களாலேயே மக்கள் வானை நோக்கி வந்தார்கள். பின்னர் தொலைநோக்கி துணைக்கு வந்தது. ஆயினும், அதன் மூலமாகப் பார்க்கும் கண்களும் வெறும் கண்களைப் போலவே, நோக்கி நோக்கி, அலுத்துச் சோர்வடைந்தன. ஆகவே, கண்களுக்குத் துணையாக, படம் பிடிக்கும் காமிராப் பெட்டி வந்தது. இப்பொழுது தொலைநோக்கியையும் காமிராவையும் இணைத்துப் படம் பிடித்து,சோர்வின்றி வானை ஆராய்ந்து வருகிறார்கள்.

யூரனஸ் என்னும் கோளை ஹெர்ஷெல் *1718*ல் கண்டுபிடித்த பின்பு, வானியலார்களுக்குள்ளே ஒரு சிறு குழப்பம் ஏற்பட்டது. நியூட்டன் கண்டுபிடித்துக் கூறிய விதியின்படி, அந்தக் கோள் ஒடி வரவில்லை என்றும், அது தன் கதியில் தவறுவதாகவும், வானியலாருக்குத் தோன்றிற்று. இது ஏன்

என்பது அவர்களுக்கு விளங்கவில்லை. அவர்கள் இதைப்பற்றிச் சிந்தித்தபோது, நியூட்டன் கூறிய விதிகளில் பிசகு இல்லை என்பது அவர்களுக்குத் தெளிவாகத் தெரிந்தது. ஆகவே யூரனஸ் ஓடிவரும் அயனவீதிக்கு - சுற்றுப் பாதைக்கு - வெளியே இருக்கும் ஏதோ ஒரு கோள் அதைக் கவர்கிறது; அதனால் தான் யூரனஸ் ஓடிவரும் போக்கில் பிசகு ஏற்படுகிறது, என்னும் முடிவுகளுக்கு வானியலார் வந்தார்கள். அதன் பின் இரண்டு நாடுகளில் உள்ள கணித மேதைகளின் கணக்கின் மூலம் நெப்ட்டியூன் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது என்னும் கதை உலகப் புகழ்பெற்றது. நெப்ட்டியூன் அவ்வாறு கண்டுபிடிக்கப்பட்ட நிகழ்ச்சி *1845*ல் ஆண்டில் நடைபெற்றது.

நெப்ட்டியூன் தன் சுற்றுப்பாதையில் ஓடிவரும் போக்கும், சிலவேளைகளில் ஒழுங்காக இல்லை என்று காணப்பட்டது. ஆகவே, அதற்கும் வெளிப்புறத்தில் மற்றொரு கோள் இருக்கக்கூடும் என்று விஞ்ஞானிகளுக்குத் தோன்றிற்று. லோவெல், பிக்கெரிங், என்னும் இரு பெரும் வானவியல் நிபுணர்கள் இவ்வாறு யூரனஸ்ஸை ஆட்டுவிக்கும் அந்தக் கோள் எங்கே இருக்கக்கூடும் என்று, கணித முறையில், ஆராய்ந்தார்கள், கணிதமே எல்லாத் துறைகளுக்கும் ஆதாரமாக இருக்கிறது என்பதும் இக் காலத்தில் கணிதம் முக்கியப் பதவி ஏற்காத துறையே இல்லை என்பதும் குறிப்பிடத்தக்கவை.

அவர்கள் இருவரும் தனித்தனியே போட்ட கணக்குகள் ஒத்துவந்தன. ஆகவே, அப்படிப்பட்ட கோளைத் தேடிக் காண்பது ஒரு நியாயமான முயற்சி என்று அவர்களுக்குத் தோன்றிற்று. அந்த கோளுக்கு அவர்கள் X *(எக்ஸ்)* என்று பெயரிட்டார்கள். தெரியாத பொருளை X என்று குறிப்பிடுவது ஒரு வழக்கம். தன்மை தெரியா X *(எக்ஸ்)* கதிர்கள் என்பவைகளுக்கு அப்படித் தானே முதலில் ரெண்ட்டுகெனால் பெயரிடப்பட்டன? இந்நாளில் அவற்றின் தன்மைகள் இன்ன என்று தெரிந்தபின்பும் கூட, அவை அப்பெயராலேயே வழங்கி வருகின்றன.

ஆதலால், அந்த கற்பனைக் கோளைக் கண்டுபிடிப்பதற்கு ஒரு திட்டம் வகுத்தார். வானோக்கு நிலையத்தில் பணிபுரிந்த அறிஞர்கள் அந்தத் திட்டத்தை மேற்கொண்டார்கள். ஆனால் அவர்கள் பல காலமாகத் தேடியும். அந்தக் கோள் அவர்களுக்கு அகப்படவில்லை. பிறகு, *1917*ல், லோவெல் காலமானார். அதன் பிறகு, சிலகாலம் வரை, அதைத் தேடுவதில் அறிஞர்களுக்கு இருந்த கருத்துக் குறைந்து போயிற்று. பின்னர், க்லைட்டாம்பா அத்துறைக்கு வந்து சேர்ந்தார்.

டாம்பா என்பவர் இல்லினாய் மாநிலத்தில் பிறந்தவர். கான்ஸஸ் மாநிலத்தில் ஒரு பண்ணையில் வாழச் சென்றவர். வானியலைத் தமது பொழுதுபோக்காகக் கொண்டவர். தமக்கு வேண்டும் என்று தாமாகவே, ஒரு டெலிஸ்கோப்பை அவர் கட்டினார். அதன் சிறப்பைப் பற்றி லோரியல் வானோக்கு நிலைய அதிகாரிகளுக்கு அவர் எழுதினார். அவர்கள் அதைப் பார்க்க விரும்பி,

அவரை அங்கே வரும்படி அழைத்தார்கள். அந்த டெலிஸ்கோப்பைப் பார்த்ததும் அதன் சிறப்பை உணர்ந்தார்கள். அவருடைய திறமை, கவனம், முதலியவற்றைக் கண்டு வியந்து, அந்நிலையத்தில் அவருக்கு ஒரு பதவியை அளித்தார்கள். X என்னும் கோளைத் தேடும் திட்டத்தை அவரிடம் ஒப்பிவித்தார்கள். அப்போது டாம்பாவுக்கு வயது இருபத்து மூன்று. அவர் அவ்வளவு இளைய வயதினர் என்பதால் அவர்கள் கவலைப்படவில்லை. அது அறிவைப்பேணி வளர்க்கும் நாடு, அறிஞரை தரம் அறிந்து பாராட்டும் நாடு, ஆதலால், அது நன்கு முன்னேறி, அறிவின் முன்னணியில் நிற்கிறது. இது நிகழ்ந்தது *1929*ல்.

சிறுவயதில் பெரும் பொறுப்பைப் பெற்ற டாம்பா, தம் முழு மனதோடு, அம் முயற்சியில் ஈடுபட்டார். வைக்கோல் போரில் ஊசியைத் தேடுவதைப் போன்றது அம் முயற்சி. ஆயினும் அது அவரது மனதைச் சலிப்படையச் செய்யவில்லை. அவருக்கு என்று, தனியாக, பதின்மூன்று அங்குல விட்டமுள்ள பொருளருகு வில்லையை உடைய ஒரு டெலிஸ்கோப்பு கொடுக்கப்பட்டது. அவர் அந்த வானோக்கு நிலையத்தில் தம்முடைய டெலிஸ்கோப்போடு இணைந்த காமிராவின் மூலமாக, ஆயிரக்கணக்கான வான் படங்களைப் பிடித்து வந்தார்.

அவர் பின்பற்றிய முறை வருமாறு: வான் பரப்பில் ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தை ஒரு இரவில் படம்பிடிப்பார். அந்தப் படம் நிறைய நட்சத்திரப் புள்ளிகள் இருக்கும். பிறகு, சில நாள் கழித்து, அதே இடத்தை மீண்டும் படம்பிடிப்பார். இவ்வாறு வானத்தின் ஒவ்வொரு பகுதியும் கால இடைவெளி விட்டு, இரண்டு முறை படம் பிடிக்கப்படும்.

பிறகு, ஒரே இடத்தை படம் பிடித்த இரண்டு படங்களை ஒன்றின் பக்கத்தில் ஒன்றாக வைத்து, இரண்டையும் மிகத் திருத்தமாக ஒரு நிலைப்படுத்துவார் **(align)**. அதன் பிறகு, அவ்விரண்டையும் 'ப்லிங்க் காம்பரேட்டர்' **(Blink Comparator)** என்னும் கருவியில் வைத்துச் சோதிப்பார். இதைச் 'சிமிட்டு ஒப்பு நோக்கி' என்று சொல்லலாம்.

அது ஓர் அற்புதக் கருவி, அதில் ஒன்றுபோலத் தோன்றும் இரண்டு படங்கள் ஒன்றின் பக்கத்தில் ஒன்றாக, மிகத் திருத்தமாக, வைக்கப்படும். முதலில், ஒரு படத்தின் மீதும், மறுகணம் மற்றொரு படத்தின் மீதும், ஒளிவீசப்படும். அப்போது இரண்டு படங்களும் முற்றும் ஒன்றுபோல இருந்தால் பார்ப்போரின் கண்ணுக்குச் சிறப்பாக ஒன்றும் தெரியாது. ஆனால் ஏதாவது ஒரு படத்தில் ஒரு புள்ளி சற்றே இடம் பெயர்ந்திருந்தால், அப்புள்ளி நகர்வது போலக் காணப்படும். நட்சத்திரமானால் இடம் பெயராது. கோளானால் இடம் பெயரும். சினிமாப் படங்களில் நாம் இயக்கத்தைக் காண்கிறோமே அதே தத்துவம் தான் இந்த ஒப்புமைக் கருவியிலும் பயன்படுகிறது.

தாம் பிடித்த ஆயிரக்கணக்கான படங்களை டாம்பா இவ்வாறு சோதித்து வந்தார். அப்போது ஒரு நாள், ஒரு சிறு புள்ளி நகரக் கண்டார். மீண்டும்

மீண்டும் உற்று நோக்கி உறுதிசெய்து கொண்டார். சந்தேகமே இல்லை. அது ஒரு கோள்தான். தாம் தேடிய கோள்தான். அதற்கு **'புளூட்டோ'** என்று பெயரிடப்பட்டது.

இப்பெயரில் ஒரு சிறப்பு இருக்கிறது. நெடுங்கால மரபாகக் கோள்களுக்கு எல்லாம் கிரேக்கத் தெய்வங்களின் பெயர்களே இடப்பட்டு வந்தது. அதுபோலவே, அதற்கும் தெய்வத்தின் பெயரே இடப்பட்டது.

புளூட்டோ என்னும் தெய்வம் மரித்தோர் வாழும் கீழுலகத்தின் அதிபதியான தெய்வம். அப்பெயரின் முதல் இரண்டு எழுத்துக்களாகி 'பி' (P) என்னும் எழுத்தும், 'எல்' (L) என்னும் எழுத்தும், பெர்ஸிவல் லோவெல் என்னும் வானியல் நிபுணரின், அதாவது அந்தத் திட்டத்தை வகுத்த அறிவியல் மேதையின், பெயரின் முதல் எழுத்துக்களாகவும் உள்ளன.

இதை விடச் சிறந்த நினைவுச் சின்னம் என்ன இருக்க முடியும்? நன்றி பாராட்டும் அறிவியல் மக்கள் அன்போடு அளித்த பெயர். பண்டை மரபும் வழுவாது இடப்பட்ட பெயர். என்றென்றும் அந்தக் கோள் உள்ளளவும், நிலைத்து நிற்கும் பெயர்.

இத்துணை பொருத்தமான பெயரைப் பெற்ற கோள் அளவில் சிறியது. நமது பூமியை விடச் சிறியது என்றே நினைக்கிறார்கள். அதற்குத் துணையாக ஒரு சந்திரன் கூட இல்லை. எட்டாத் தொலைவில், சூரிய ஒளி மிக மிகச் சிறிதே உறைக்கும். குளிர்மிக்க வானவெளியில் மிக மெதுவாகவும் தன்னந்தனியாகவும் அது இயங்கி வருகிறது.

-இளம் விஞ்ஞானி, *22* மார்ச்சு *1969*, மலர் *4*, இதழ் *21*, ப. *177-180*.

களண். 4

செவ்வாய்ச் செய்திகள்

நாம் நிமிர்ந்து பார்த்துச் செயலாற்றிருக்கும் துறையில், மாபெரும் நாடுகள் இரண்டு - அளவிலும் செல்வத்திலும் வலிமையிலும் மட்டும் அல்ல. அறிவிலும் முயற்சியிலும் ஊக்கத்திலும் பெரிய நாடுகள் இரண்டு, மிக அரிய சாதனை சாதித்து வருகின்றன. இதைக்கண்டு நாம் பொறாமைப் பட்டுப் பயனில்லை. பொறாமைப் படாமல் இதெல்லாம் எதற்கு? என்று அலட்சியமாக இருந்தாலும் பயனில்லை. நாம் தலைசிறந்த நாடு, என்ற பிறநாட்டார் தலைவணக்கம் செய்ய வேண்டும் என்று கருதினால் நாமும் முயன்றாக வேண்டும்.

முயற்சிக்கு முதல் படி அறிவு. உலகில் என்ன நடக்கிறது என்று அறிந்து கொள்ள வேண்டும். அறிவுக்கு முதல்படி கல்வி. ஆகவே நம் நாட்டார் அனைவரும் எழுதப்படிக்கத் தெரிந்தவர்கள் ஆகவேண்டும். அவ்வாறு கற்ற ஒருவன் கல்லாத ஒருவனுக்குப் படிக்கக் கற்றுக் கொடுத்துவிட்டால், ஒவ்வொருவனும் வேறு ஒருவனுக்குக் கற்பிக்க வேண்டும் என்ற உறுதிப்பாட்டை மேற்கொண்டால், அடிப்படையில் அறியாமை நீங்கி விடும்.

எல்லா வேகங்களிலும் ஒளியே மிகுந்தது. நமது நாட்டிலே வாயுவேகம் மனோவேகம் என்ற தொடர் வழங்குகிறது. மனோவேகம் ஒலியின் வேகத்தைவிட மிக்கது. சந்தேகமில்லை. ஆனால் அது கற்பனை வேகம், செயல்படும் வேகம் இல்லை. நடைமுறை வேகம் இல்லை. இப்பொழுது பிற நாடுகளில் எல்லாம் விஞ்ஞானம் மிகமிக வேகமாக முன்னேறி வருகிறது. விஞ்ஞானிகள் படைத்த வேகத்தை மிஞ்சிவிட்டன. ஒளியின் வேகத்தை எட்டப் பார்க்கின்றன. மின்காந்த அலைகள் (ரேடியோ, டெலிவிஷன், அலைகள்) அவ்வேகத்தில் துணை செல்கின்றன.

முன்னால் நம்முடைய புராணக் கதைகளில், கற்பனையான வாகனங்களில், கற்பனை வீரர்கள் சென்று மீண்டார்கள். இப்பொழுது உண்மையாக மனிதன் படைத்த வாகனங்களில் பிற உலகங்களுக்குச் சென்று மீள முயன்று கொண்டிருக்கிறார்கள். அப்படி முடியும் என்பது கருத்தளவில் உண்மை. இந்நாளில், அரசியல் துறையிலும், பொருளாதாரத் துறையிலும், நிலவி வரும் எத்தனையோ கருத்தளவு உண்மைகளைப் போல இதுவும் ஓர் உண்மை எனக் கருதலாம்.

ஆனால் இவ் உண்மை செயல்முறையில் கைகூட வேண்டுமானாலும், முயற்சி வேண்டும். அறிவு வேண்டும். ஒவ்வொரு முக்கியமான - முக்கியம்

அல்லாததுமான - விஷயத்தையும் பற்றி நுட்பமான திருத்தமான, பிழையே இல்லாத அறிவு வேண்டும். இதைப் பெற வேண்டும் என்று மேல்நாட்டு அறிஞர்கள் அரும்பாடுபட்டு வருகிறார்கள். அரிய முயற்சிகளைச் செய்து வருகிறார்கள். நினைத்தாலும் மயிர் கூச்செறியும் வியக்கத்தக்க சாதனைகளைப் புரிந்து வருகிறார்கள்.

ரஷ்யா செயற்கைக் கோளை - ஸ்புட்னிக் - விண்வெளியில் வீசியபோது - அதன் விந்தை அனைவரையும் வியப்புக் கடலில் ஆழ்த்திற்று. இப்பொழுது அது மிகச் சாமானியமான செயலாக ஆகிவிட்டது.

ரஷ்யாவும், அமெரிக்காவும் இந்தத் துறையில் செய்துள்ள விந்தைகள் மிகப்பல. ஆதாரவற்ற விண்வெளியில் இருவர் நடந்தாகிவிட்டது. இன்னும் எத்தனையோ நிகழப் போகின்றன.

செவ்வாய் நமக்கு அருகில் உள்ள கோள். அது பலவகைகளில் நமது பூமியை ஒத்தது என்று நினைக்க இடமுண்டு அதில் அறிவிற் சிறந்த மக்கள் இருக்கிறார்கள் என்பது சிலரது நினைப்பு அதற்குப் பல ஆதாரங்களைக் கூறுகிறார்கள்; காட்டுகிறார்கள்.

ஆனால் இவை எல்லாம் உண்மைதானா? நமது கண் காட்டும் மாய வித்தையா? அருகில் போய்ப்பார்த்தால், இன்னும் ஏதாவது தெரியாதா? இவ்வாறு சென்று காண அமெரிக்க மாரினர் IV என்னும் விண்வெளிக் கப்பலை அனுப்பிற்று. அது செவ்வாயின் அருகில் சென்று, நிறையப் படம் பிடித்து, அவற்றை நமக்கு அனுப்ப வேண்டும் என்பது திட்டம்.

இப்பொழுது அது செவ்வாயைத்தாண்டி அப்பால் சென்று விட்டது. ஆனால் அதன் வேகம் இப்போது குறைவு. செவ்வாய் அதை எட்டி பிடிக்கும் ஜூலை மாதம் *14*ம் தேதியன்று செவ்வாயிலிருந்து அந்த விண்வெளிக் கப்பல் சுமார் *5600* மைல் தொலைவில் இருக்கும். அப்போது அதன் காமிராக்கள் காணும் காட்சி பூமியிலிருந்து மிகப் பெரிய டெலிஸ்கோப்புகள் காட்சியைவிட நூறு மடங்கு சிறந்ததாக இருக்கும்.

அது எத்தனையோ செய்திகளை அறிவிக்கும். ஆனால் செவ்வாயில் உயிர் உண்டா, இல்லையா என்பதை ஐயமின்றி அறிவிக்காது என்று நினைக்கிறார்கள்.

ஆறு மாதத்துக்குமுன் அது அமெரிக்காவிலிருந்து புறப்பட்டது. கிட்டதட்ட இருபத்தேழு கோடி மைல்கள் பயணம் செய்தாய்விட்டது. அது என்னதான் செய்கிறது பார்ப்போமே!

-தியாகபூமி, *17.6.65*, ப.*6*.

கஎண். 5

விண்வெளி முயற்சிகள்

இந்நாளில் இருபெரும் நாடுகள் விண்வெளித் துறையில் மிகவும் முன்னேற்றம் அடைந்திருக்கின்றன. அவை இரண்டும் ஒரு வகையில் அறிவுப் போட்டியில் ஈடுபட்டிருக்கின்றன என்று சொல்வது பொருந்தும். உலகின் பிறநாடுகள் அனைத்தும் பேரளவு வியப்போடும், ஓரளவு பொறாமையோடும், அந்நாடுகளின் தீரர்கள் (அறிவும் ஆண்மையும் ஒருங்கே உடைய பெருமக்கள்) இயற்றி வரும் அரிய சாதனைகளைக் கேட்ட வண்ணம் இருக்கின்றன. முன்னேற்றம் அடையாத - அடைவதற்கான வழிகளை, நாடாத, கை கொடுக்க முன்வருபவர்களை நோக்கிக் கையும் நீட்ட முயலாத - நாடுகளே இத்தகைய உணர்ச்சிகளைப் பெறாமல் இருக்கின்றன.

இவ் விண்வெளிப் போட்டியில் முதலாவது மாபெரும் வெற்றியை பெற்ற நாடு ரஷ்யா, பின்னரும் அது சில வெற்றிகளை அமெரிக்காவுக்கு முன்னரே பெற்றது. இவற்றுக்கு உதாரணமாக, ஸ்புட்னிக்கு என்னும் துணைக்கோளை விண்வெளியில் வீசியது; சந்திரனைச் சுற்றி வந்தது; சந்திரனில் கருவியை இறக்கியது; உயிருள்ள பிராணிகளையும்; மனிதரையும் விண்வெளியில் ஏற்றியது, என்னும் நான்கு சாதனைகளை குறிப்பிடலாம். ஆனால் மிகப் பயனுள்ள பல அரிய சாதனைகளை அமெரிக்கா இயற்றியிருக்கிறது. அது அனுப்பிய துணைக்கோள்கள் சந்திரனின் முன் புறத்தையும், பின் புறத்தையும் பிடித்துள்ள படங்கள் மிகத் தெளிவானவை. அது வீசிய செய்தித் துணைக்கோள்கள், ஆகியவை மிக்க பயன் தருபவையாக உள்ளன. இவ்வாறு வேறு சில சாதனைகளையும் குறிப்பிடலாம்.

'விண்வெளி முயற்சிகள் எப்பொழுது தொடங்கின?' என்று கேட்கத் தோன்றுகிறது. இவ் வினாவுக்குப் பல விடைகளைக் கூறக்கூடும். மனிதன் தலைகுனிந்த நாற்கால் பிராணியாக இருந்த நிலைமாறி, இருகால் பிராணியாகி, நிமிர்ந்து நின்று, தலையை உயர்த்தி, எப்போது மேலே நோக்கினானோ; அங்கே அண்மையில் பறக்கும் பறவைகளையும், தொலைவில் திரியும் சந்திரன், சூரியன், கோள்கள், நட்சத்திரங்கள் முதலியவற்றைக் கண்டு பொறாமைப்பட்டு எப்போது கற்பனை செய்யத் தொடங்கினானோ அன்றே விண்வெளி முயற்சிகள் தொடங்கிவிட்டன. விண்வெளியின் அருணோதயமே அது.

அற்புத மனம்படைத்த கவிகள் விண்வெளிப் பயணத்தைப் பற்றி, எத்தனையோ நாடுகளில், எத்தனையோ மொழிகளில், எத்தனையோ வகைகளில்

கற்பனை செய்தார்கள். எந்த முயற்சியும் முதலில் கற்பனையாகவும், பின்பு திட்டமாகவும், அதன் பின்பே செயலாகவும் உருப்பெறுகிறது என்பதை நாம் அறிவோம். ஜூல்ஸ் வெர்ன் என்பவர் சந்திரமண்டலப் பயணம் ஒன்றை வர்ணித்துக் கூறினார். அது இன்னவாறு நடக்கக்கூடும் என்று, நம்பும் அளவுக்கு தெளிவாகவும், விவரமாகவும் கூறியிருக்கிறார். பழைய புராணக் கதைகளைப் பற்றிக் கூறவேண்டியதில்லை. அவற்றிலும் பல கற்பனை வரலாறுகளைக் காண்கிறோம்.

ஆனால் இவை செயல்முறையில் விண்வெளி முயற்சி தோன்றத் தொடங்கியது எப்போது? மிக நெடுங்காலத்துக்கு முன்னமேயே சீன நாட்டிலும், நமது நாட்டிலும் சீறுவாணங்கள் வானில் வீசப்பட்டன. இவை வாயு மண்டலத்துக்கு அப்பால் செல்லவில்லை. ஆகவே விண்வெளியை அடையவில்லை. உண்மைதான். விண்வெளி என்றும் வான்தோய் மாளிகையை சுற்றியுள்ள தோட்டத்தின் - மைதானத்தின் வெளிவாயிலை இவை மனிதனுக்கு திறந்துவிட்டன - ஆனால் அம்மாளிகையின் மனிதன் காலடி எடுத்து வைக்க மிக நெடுங்காலம் ஆக வேண்டியிருந்தது.

பண்டைக் காலத்தில் பல துறைகளில் முன்நின்ற இருபெரும் நாடுகள் - சைனாவும் இந்தியாவும் - செய்து வழிகாட்டிய சீறுவாணத்துறை, அராபிய நாடுகளின் மூலமாக, ஐரோப்பாவை அடைந்தது. இங்கே அதிகம் முன்னேற்றம் பெற்றது. நல்ல செயல்களுக்கும் தீய செயல்களுக்கும் வித்தாக இருந்தது. மனத்தை மகிழ்விக்கும் வாணவேடிக்கைப் பொருள்களாகவும், மனத்தில் பெரும் திகில் பற்றச்செய்யும் போர்க் கருவிகளாகவும் பயன்பட்டது. ஓரிடத்தில் இடப்பட்ட ஒலி, சிறிது தொலைவு சென்று எதிரொலியாக அவ்விடத்தையே மீண்டும் அடைவதுபோல, இம்முன்னேற்றங்கள் நமது நாட்டையும் இத்தனை நாட்களுக்குப் பிறகு வந்து அடைந்துள்ளன.

ஆயினும், இந்தத் துறை விஞ்ஞான முறையில் ஆராயப்படுவதற்கு இன்னும் நெடுங்காலம் ஆக வேண்டியிருந்தது. இங்கிலாந்து நாட்டில் தோன்றிய மாபெரும் கணிதமேதை இயக்க விதிகளை ஆராய்ந்து, அவற்றை வகைப் படுத்தி, முப்பெரும் இயக்க விதிகளாக வெளியிட்டபோதுதான் இச்சீறுவானங்கள் இயங்கும் அடிப்படைத் தத்துவம் உலகுக்கு நன்கு உணர்த்தபபட்டது. அவர் கூறியபின் இத்தத்துவங்கள் இவ்வளவு எளியவையா என்று அறிவியல் அறிஞர்கள் வியந்தார்கள்.

சீறுவாணங்கள் இயங்கும் தத்துவத்துக்கு முக்கியமான அடிப்படை விதி என்னவென்றால் செயலும் மறுசெயலும் ஒன்றுக்கு ஒன்று சமமானவை; ஒன்றுக்கு ஒன்று எதிர்த் திசையாக இயங்குபவை என்பதுதான். அதாவது சீறுவாணத்தின் பின்புறத்தினின்று பீச்சும் எரிவாயுக்களுக்கு எதிர்த்திசையாக ஓர் உந்து விசை செயல்படுகிறது. அதுவே சீறுவாணத்தை வானைக்கீறிக் கொண்டுமேலே செல்லக் காரணமாக உள்ளது.

தொடக்கம்

நியூட்டன் தமது இயக்க விதிகளை வெளியிட்ட பின் சீறுவாணத்துறை - இதை மேற்கத்தி நாடுகளில் ராக்கெட்டுத் துறை என்று வழங்கினர் - சிறிது சிறிதாக முன்னேறி வந்தது. ஆயினும், பொது மக்களுக்கு இதில் அவ்வளவு கருத்துச்செல்லவில்லை. இங்கொருவர் அங்கொருவராக, ஒரு சில அறிஞர்கள் இதைப்பற்றிச் சிந்தித்து வந்தனர். இவ்வாறு செய்தவர்களில் இருவர் நமது கவனத்திற்கு உரியவர்கள். அவர்களில் ஒருவர் ஸியால்க்கோவ்ஸ்க்கி என்னும் ரஷ்ய கணித மேதை. அவர் சிறந்த விஞ்ஞானி, இயந்திரத் துறை நிபுணர், புத்தமைப்பாளர்.

அவர், ரஷ்யாவில் உள்ள இஷேவாக்கியா என்னும் சிற்றூரில் *1857*-ம் ஆண்டில் பிறந்தார். இளைய வயதிலேயே அவருக்குக் காது சற்றே ஊனமாகி விட்டது.. பின்பு, அவர் தாமாகவே கல்வி கற்றும், சிறுவயதிலேயே சில ஆராய்ச்சிகளை நிகழ்த்தியும், புலமைப் பெற வேண்டும் என்னும் ஆவல் தூண்ட, பிறருடைய துணை இல்லாமலேயே, பரீட்சையில் தேறி, தொடக்க நிலைப்பள்ளி, ஆசிரியராகப் பணிபுரியத் தொடங்கினார். இரசாயனத் துறையையும் அவருடைய மனம் நாடிச் சென்றது. வாயுக்களின் பண்புகளை ஆராய்ந்து, சோதித்து, அவர் அறிந்து வந்தார். *1885*ம் ஆண்டு வாக்கில், விண்வெளித் துறையிலும் அவர் கருத்துக் கொண்டார், இவ்விருபதாம் நூற்றாண்டின் தொடக்கத்தில், ராக்கெட்டு ஆராய்ச்சிகளில் இறங்கினார். கணித-தத்துவ முறையில் கவனித்தால், ராக்கெட்டுகளை மிக நெடுந்தொலைவு வரை செல்லும்படி உந்திவிடலாம் என்றும், அண்மையில் உள்ள கோள்களை அடையும்வரை அவற்றைச் செலுத்த இயலும் என்றும், அவர் கூறினார். அப்படிச் செல்லுவதற்கு ஏற்ற ராக்கெட்டுகளின் வடிவங்களை வரைந்து காட்டினார். பூமியைச் சுற்றிச் செல்லக் கூடிய துணைக்கோள்களாக அவற்றை அமைக்க முடியும் என்பது அவர் கூறிய முடிவுகளில் ஒன்று.

அவை எல்லாம் அறிவின் அடிப்படையில் அமைந்த சிறந்த கற்பனைகளாகவும், அத்துறையில் நன்கு பயின்றோர்க்கு மட்டுமே விளங்கும் சித்திரப்படங்களாகவும் இருந்தன. ஆனபோதிலும் அவை வெறும் ஏட்டுச் சுரைக்காய்கள் அல்ல. செயல் முறையில் அவற்றை இயக்கச் செய்ய இன்ன இன்ன செய்ய வேண்டும் என்று சில குறிப்புகளை அவர் எழுதி வைத்தார். ஆனால் அவர் கூறியதை அந்நாளில் ஒருவரும் அதிகம் மதிக்கவில்லை. நம்பவும் இல்லை. அவர் ஓர் அறிவியல் மேதை என்று அந்நாளில் பாராட்டுவார் ஒருவரும் இல்லை. உலகம் என்பதற்குத் தயாராக உள்ள உரிய காலத்துக்கு முந்தித் தோன்றிய அவருடைய அறிவு அக்காரணத்தால் மலட்டு அறிவாக நின்றுவிட்டது. பழைய ஏடுகளை அண்மையில் புரட்டியபோதுதான் அவருடைய பெருமை வெளியாயிற்று. அவர் ஏறெடுத்துப் பார்க்காத உலகம் இன்று அவரை ஓரளவு பாராட்டுகிறது.

அவர் பிறந்ததற்கு இருபத்தைந்து ஆண்டுகளுக்குப் பின் அமெரிக்காவில், மாஸ்ஸச்சூலெட்ஸ் மாநிலத்தில் உள்ள வூஸ்ட்டர் என்னும் ஊரில், *1882*ம் ஆண்டில், காடர்ட் என்பவர் பிறந்தார்.அவரது குடும்பம் ஒன்பது தலைமுறைகளுக்கு முன் அமெரிக்காவில் குடியேறிய பழைய குடும்பம். அந்தக் குடும்பத்தில், அவருக்கு முந்திய தலைமுறைகளில் பலர் புகழ் பெற்றிருந்தார்கள். அது ஒரு சிறந்த குடும்பம்.

ஆனால், அவருக்கு இளம் பிராயத்தில் வாய்ப்புக்கள் அவ்வளவு இல்லை. அவருடையள தாயார் காசநோய் வாய்ப்பட்ட நோயாளி, அவரும் ஒரே மகனாய் பிறந்தவர். குடும்பத்தில் விளையாட்டுத் துணைவர்கள் இல்லை. இளைத்த மேனியும், நோயும் நொடியும் வருத்தும் உடலும் உடையவர். அவர் பிறந்த ஊரைவிட்டு அயலூருக்கு அவருடைய தாய் தந்தையர்கள் குடிபோக வேண்டியும் வந்தது. சூழ்நிலைகள் மாறின. கல்வித் தடைப்பட்டது. பள்ளிப் பாடங்களில் ஒன்றாகிய கணிதத்தில் அவருக்கு வெறுப்பு இருந்தது. அவரோடு கூடப் படித்த மாணவர்கள் பலரும் அவரைவிட வயதில் இளையவர்கள். மீன்களுக்கு இடையே அகப்பட்ட திமிங்கிலத்தைப் போல் அவர் ஒத்த சூழ்நிலையின்றித் தவித்தார்.

காச நோயுற்றவர்களின் மனம் கற்பனைத் திறம்மிக்கது என்று சொல்வதுண்டு. அதோடு கற்பனை செய்ய - பகற்கனவு காண - அவருக்கு அதிக நேரமும் இருந்தது. ஒருநாள், செம்பொன் நிறமான மாலை வேளையில், தம் வீட்டுத் தோட்டத்தில் இருந்த ஒரு பழ மரத்தின் மீது ஏறி, காய்ந்த கிளைகளைத் தறித்துக் கொண்டிருந்தார். வானின் அழகு அவருடைய மனத்தைக் கவர்ந்தது.அந்த அந்தி வேளையில் செவ்வாயின் அழகு அவரை அழைத்தது. ஓர் எளிய இயந்திரத்தை அமைத்துக் கொண்டு அங்கே சென்றால் என்ன என்று அவருடைய கற்பனை சென்றது. அந்த அந்திக் கனவு அவருடைய மனத்தில் அருஞ்செயல் ஒன்றின் வித்தை இட்டுவிட்டது. இது நிகழ்ந்தது அக்டோபர் மாதம் *19*ம் தேதியன்று. அதன்பிறகு தம் ஆயுள் முழுவதும், அந்நாளை ஒரு நன்னாளாக, அவர் ஆண்டுதோறும், கொண்டாடி வந்தார்.

இது தெய்வம் திறந்துவிட்ட வாயிலா*?* அல்லது தெய்வம் இட்ட ஏவலா*?* தம்முடைய உள்ளொளி காட்டிய வழியா*?* காச நோயுற்ற சிறுவனின் வெற்றுக் கற்பனையா*?* அல்லது, எவ்வகையிலும் செய்ய இயலாதததைச் செய்தால் என்ன என்னும் மனக்கோட்டையா*?* இவ்வாறுதான் நமக்குக் கேட்கத் தோன்றுகிறது. ஆனால், அன்று முதல் அவர் வேறு மனிதன் ஆகிவிட்டார்.

விண்வெளித் துறையைச் செயல்முறையில் முதன்முதலாகத் திறந்துவிட்ட மேதையாக அவர் பின்னாளில் ஆகியதற்கு இந்தச் சின்னஞ்சிறு நிகழ்ச்சியே காரணம்.

அந்தி தந்த ஊக்கம்

செம்பொன்னால் இட்ட திரை போர்த்தியது போல் விளங்கிய ஓர் அழகிய அந்தி நேரத்தில் பழ மரத்தின் மீது ஏறிய காடர்ட் தன்னம்பிக்கை இல்லாதவராகவும், நோயினால் வாழ்க்கையில் உற்சாகம் அற்றவராகவும் இருந்தார். மாலைப் பொன்னொளியைக் கண்டதும் அவருடைய மனத்தில் ஒரு புத்தொளியும், உடலில் ஒரு புத்துணர்ச்சியும், வாழ்க்கையில் ஒரு குறிக்கோளும், உண்டாயின. அன்று தான் கட்டிய மனக்கோட்டையை வருங்காலத்தில் உண்மையிலேயே உருப்பெறச் செய்ய வேண்டும் என்னும் உறுதி அவருடைய மனத்தில் உண்டாயிற்று. எல்லா அறிவியல் துறைகளுக்கும் கணிதமே அடிப்படை என்பது அவருக்கு நன்கு தெரியும். ஆகவே கணிதத்தில் தமக்கு இருந்த வெறுப்பை எவ்வாறோ உதறித் தள்ளிவிட்டு, அதன்மீது பற்றும் கொண்டார். விருப்போடு அதைக் கற்றார். ஆதலால் விரைவில் அதில் நல்ல தேர்ச்சிப் பெற்றார்.

மேலும் கணிதத்திலும் விஞ்ஞானத்திலும் நல்ல திறமைப் பெற வேண்டுமானால், அரும்பாடுபட்டு உழைத்தால் அன்றி முடியாது. அவரோ நைந்த உடலுடையவர். நோயாளி. அதிகப் படிப்பு இல்லாதவர். உடல் உறுதிப் பெற்றால் அன்றி, முயன்று கற்க முடியாது. ஆகவே, முதலில் இரண்டு ஆண்டுக்காலம் உடலைப் பேணி வளர்த்தும், அதற்குப் பயிற்சி அளித்தும், உடலுறுதிப் பெற்றார். பின்பு, கல்வியை மீண்டும் கற்கத் தொடங்கினார். கல்லூரிப் படிப்பில் சிறந்து விளங்கவேண்டும் என்று கங்கணம் கட்டிக் கொண்டார். பௌதிகத்தையும், ஜியோமிதியையும், கற்பது அவ்வளவு சிரமமாக இல்லை. கணக்குகளை மீண்டும் மீண்டும் போட்டுப் பயில்வதும், தூய கணிதத்தைப் புரிந்து கொள்வதும் சிரமமாகவே இருந்தன. படிக்குப் படி தப்பு விழுந்தது. ஆனால், நல்ல வேளையாக, அவருக்கு வாய்த்த கணித ஆசிரியர் ஈரநெஞ்சம் உள்ள ஒரு பெண்மணி, அவள் அவருக்கு வழிகாட்டி, பிழைகளை மெல்ல திருத்தி ஊக்கம் அளித்து வந்தாள். அது மட்டும் அன்று. கணிதத்தில் உண்மையில் கஷ்டம் ஒன்றும் கிடையாது. கவனம் பிசகாமல், கருத்தோடு, மீண்டும் மீண்டும், பயின்று வந்தால், நெஞ்சுறுதி உடைய மாணவன் எவனும் கணிதத்தில் நிபுணன் ஆக முடியும் என்றும், நிஜமாகவே கணிதத்தில் வெற்றி பெறுவது எளிது என்றும், அடிக்கடி ஊக்கம் ஊட்டி வந்தாள். ஆதலால், கணிதத்தின் மீது அவருக்கு வெறுப்பு நீங்கியது. அருவருப்பு அழிந்தது. அவற்றுக்குப் பதிலாக, அதன் மீது ஓர் ஆவலே ஏற்பட்டு விட்டது. அறிவு ஏணியில் கீழ்ப்படியில் வைத்த கால், விருவிரு என்று, மேற்படிக்குக் கொண்டுபோய் விட்டுவிட்டது. 1904ம் ஆண்டில் பரீட்சைகளில் நல்ல மார்க்கு வாங்கி மிக நன்றாகத் தேறினார்.

ஆனால் அவருடைய வீட்டின் சூழ்நிலை மோசமாகிக் கொண்டு வந்தது. தாயின் நோய் முற்றி வந்தது. அவளுக்கு வேண்டியவற்றைச் செய்வதிலேயே அவருடைய தந்தை தம் நேரத்தில் பெரும்பகுதியைச் செலவிட வேண்டியிருந்தது.

மருந்துக்கும் சிகிச்சைக்குமாக நிறையப் பணம் செலவாயிற்று. பணம் கிடைப்பது மிகவும் சிரமமாக இருந்தது. அப்போது தெய்வம் அவருக்கு துணை செய்தது. அவருடைய பாட்டியார் அக்குடும்ப நிலையைக் கண்டு மனமிளகி, அவருடைய மேற்படிப்புக்குத் தேவைப்படும் பண உதவியை மனமுவந்து செய்தாள். மேலும், அவருடைய திறமைகளை அறிந்து பௌதிக இயலில் அவருக்கு இருந்த இயற்கை ஆவலை இன்னும் நன்றாகத் தூண்டி விட்டார்; அதில் நல்ல தேர்ச்சிப்பெறச் செய்தார்.

அவருடைய உடல் நிலை கவலைக்கு இடம் தருவதாக இல்லை என்றாலும், அவ்வளவு திருப்தி அளிப்பது என்று சொல்வதற்கில்லை அவர் ஆறடி உயரம் இருந்தபோதிலும், கோக்காலியைப் போல் இளைத்த உடலினராகக் காணப்பட்டார். அவருக்குப் பல விஷயங்களில் கருத்துச் சென்றது. அவர் சாதுரியமாகப் பேசுவார். நல்ல இலக்கியச் சுவையும், சொற்திறமையும் அவருக்கு இருந்தன. அவர் இளகிய மனம் உடையவர். வகுப்பில் தட்டுத் தடுமாறித் தத்தளிக்கும் மாணவர்களுக்குக் கணிதப் பாடம் கற்பித்துக் கைதூக்கிவிட்டு வந்தார். இதனால் அவருக்கு சிறிது ஊதியமும் கிடைத்து வந்தது. இத்தனைக்கும் நடுவில், தம்முடைய கனவை நனவாக்கும் முயற்சிகளையும் அவர் கைவிடவே இல்லை. கவனத்தைச் சிதறச் செய்யும் அத்தனை பிற ஈடுபாடுகள் இருந்த போதிலும், வகுப்பில் அவரே தலைசிறந்த முதல் மாணவராக இருந்தும் வந்தார். அந்தத் தலைமைப் பதவியை அவர் ஒரு நாளும் இழக்கவில்லை.

பின்பு, கிலார்க்குப் பல்கலைக்கழகத்தில் சேர்ந்து, *1911*-ல், டாக்டர் பட்டம் பெற்றார். பிறகு, ஐன்ஸ்ட்டைன் தங்கிப் பணி புரிந்து வந்த காரணத்தால், ஓங்கு புகழ் பெற்ற பிரின்ஸ்ட்டன் பல்கலைக்கழகத்தில் சேர்ந்தார். தம்முடைய விண்வெளித் திட்டத்தில் நன்றாக அடி எடுத்து வைத்தது அங்கேதான்.

திடப்பொருளை எரிபொருளாக உடைய ராக்கெட்டுகளை முதலில் அமைத்தார். பின்னர், ஹைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன், என்னும் வாயுக் கலவைகளை எரிபொருளாக உடையவையும், பல படிகளாகக் கட்டப்பட்டவையுமான ராக்கெட்டுகளைப் படைத்தார். நேரம் போவது தெரியாது. இரவு பகல் என்று பார்க்கமாட்டார். அலுப்பு என்பதே இல்லாதவர் போல் உழைத்துவந்தார். ஆனால் இயற்கையை வஞ்சிக்க முடியுமா? அளவுகடந்த உடல் உழைப்பால் நோய் முற்றிற்று. சாதாரண வேலை செய்வதே கஷ்டமாக இருந்தது. மருத்துவரைக் கேட்டார். நோய் மிகவும் முற்றிவிட்டது என்றும், இன்னும் இரண்டே இரண்டு வாரத்துக்குமேல் உயிர் தாங்காது என்றும், மருத்துவர் உறுதியாகக் கூறினார். அப்படியானால், அந்த இரண்டு வாரமும் உழைத்து விட்டுத்தான் சாவோமே என்று தளராமல் நிறுத்தாமல், உழைத்தார்.

இரண்டு வாரங்கள் சென்றன. அவர் சாகவில்லை. ஆனால் உயிர் ஊசலாடிக் கொண்டிருந்தது. திடீரென்று சிறிது குணம் தென்பட்டது.

இளைப்பாறினால் இனிப் பிழைக்கலாம் என்றார் மருத்துவர். அவர் இளைப்பாறவில்லை; வேலையை நிறுத்தவில்லை. மறைவாக வேலை செய்துவந்தார். அவருடைய தலையணிக்கு அடியில் கணக்குக் குறிப்புகள் இட்டிருந்த சீட்டுக்களைக் கண்ட அவருடைய தாதி அறிவுடையவள், நீங்கள் தொடங்கிய வேலையை முடிக்க வேண்டாமா? அவசரப்பட்டால் உயிர் தங்காது; வேலை முடியாது சற்றே மெதுவாக வேலை செய்யுங்கள் என்றாள், ஆகட்டும் எனக்கு இப்பொழுது சாவதற்குச் சௌகரியமில்லை. வேலையை முடித்தபின்தான் சாகச் சௌகரியப்படும் என்று சொல்லி வேலைச் செய்து வந்தார். அவருடைய மன உறுதி கூற்றுவனையும் பின்னடைச் செய்தது.

முயற்சியும் வெற்றியும்

காடர்ட் அதன் பின்பு, எந்தக் காரியத்தைச் செய்தாலும், முழுக் கவனத்தோடும் செய்து வந்தார். அந்த நல்ல வழக்கம் பிடிபட்டு விட்டது. புத்தமைப்புத் துறையில் இறங்கி அதிலும் ஒரு சில வெற்றிகளைப் பெற்றார். அவற்றுள் சிலவற்றுக்குத் தனி உரிமைக் காப்புப் பட்டயம் பெற்றுக் கொண்டார். உடல் நிலையை அறவே மறந்த காரணத்தாலோ, அல்லது செயலில் கிடைத்த வெற்றிகள் நன் மருந்துபோல் உதவியதாலோ, அவருடைய உடல் மேன்மேலும் செம்மையாகி வந்தது. ராக்கெட்டுத் துறையில், திடப்பொருளை எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தும் ராக்கெட்டுகளை மேன்மேலும் சிறப்பாக அமைத்துத் திருத்தி வந்தார். ஆனால் அவற்றைப் பெரியவையாகச் செய்ய முடியவில்லை. அவ்வாறு செய்வதற்குப் போதிய பண வசதி இல்லை.

ஆதலால், தம்முடைய முயற்சிகள், அடிப்படைக் கோட்பாடுகள், அவற்றை வளர்த்துச் செம்மைப்படுத்துவதற்கானத் திட்டங்கள், அவற்றைச் செய்யும் முறைகள் - ஆகியவற்றை எல்லாம் மிகவும் நன்றாகவும் தெளிவாகவும் விளக்கி, ஒரு நூலை எழுதினார். அது ஒரு புகழ் சான்ற நூல், தலை சிறந்த அறிஞராலேயே அத்தகைய நூலை எழுத முடியும். அந்த நூலை அறிவியல் நிறுவனங்கள் பலவற்றுக்கும் அனுப்பினார். அந்நிறுவனங்கள் அந்நூலின் மதிப்பை உணர்ந்து, அதில் கூறிய உண்மைகளை ஒப்பி, பண உதவி செய்ய முன் வரும். அப்படி அவை உதவினால் தம்முடைய அருஞ் செயலை வெற்றிகரமாக முடித்துவிடலாம் என்று எண்ணினார். ஆனால் அதை ஒரு நிறுவனமும் கவனிக்கவே இல்லை. அவருடைய மனம் தளர்ந்து போகும் நிலையில் இருந்தது. ஆனால் நல்ல வேளையாக ஒரே ஒரு நிறுவனம் கண்ணைத் திறந்து பார்த்தது. அதுதான் ஸ்மித்து ஸோனியன் நிறுவனம் என்பது. அந்த நிறுவனம் அவருக்கு, முதலில், ஓர் ஆயிரம் டாலர் நன்கொடையாக அளித்தது போர்த் துறையில் பயன்படக்கூடிய ராக்கெட்டுகளைப் படைத்துத் தருவதில் ஈடுபடுமாறு அவருக்கு ஆணையிட்டது. அவருடைய முயற்சிகளைக் கண்டு, மொத்தம் பன்னீராயிரம் டாலருக்கு மேல் கொடுத்து உதவிற்று.

இதற்கு இடையில், அவருடைய பல்கலைக் கழகமும் அவருடைய மதிப்பை உணர்ந்தது. பேராசிரியர் பதவியை அவருக்கு அளித்தது. வூஸ்டர் நகரிலேயே கல்வி போதிப்பதும், அங்குள்ள சிலர்க்குப் பல்கலைக் கழகத்தில் ஆராய்ச்சிகளை நடத்துவதுமே அவர் அப்போது செய்து வந்த முக்கியமான அலுவல்கள். அதே சமயத்தில், மனித நடமாட்டம் அதிகம் இல்லாததும், நியூமெக்ஸிக்கோ மாநிலத்தில் உள்ளதுமான, ராஸ்வெல் என்னும் இடத்தில் தம்முடைய சோதனைகளை நடைமுறையில் செய்து பார்த்தும் வந்தார் -பல ராக்கெட்டுகளைப் படைத்தார், அவற்றுள் சில வெற்றி பெற்றன வேறு சில தோல்வியடைந்தன.

பாமர உலகமும், விஞ்ஞான உலகமும் கூட, அவருடைய தோல்விகளை அதிகமாக இகழ்ந்தன; வெற்றிகளைப் புறக்கணித்தன. இதுதான், பொதுவாக, மக்களின் இயல்பு, அவருடைய மனைவி மட்டும் அவர் மீது முழுநம்பிக்கை கொண்டிருந்தாள். அவரைச் 'சந்திரப்பேர்வழி' என்று பொது மக்கள் இகழ்ந்தபோது, நிச்சயமாக, உங்களுடைய ராக்கெட்டு சந்திரனை அடையப் போகிறது. மனம் தளர வேண்டாம் என்று ஊக்கம் அளித்து வந்தாள்.

படிப்படியாக வெற்றிகள் தோன்றத் தொடங்கின. சிறிய வெற்றிகள்தான். ஆனாலும் அவையும் வெற்றிகள் தானே? பத்து அடி நீளம் உள்ள ராக்கெட்டு ஒன்றை அவர் அமைத்து, அதை விண்ணை நோக்கிச் சுட்டார். மணிக்கு அறுபது மைல் வேகத்தில் அது சென்றது. அது புறப்பட்ட இடத்திலிருந்து நூற்றுத் தொண்ணூறு அடி தூரத்தில் போய் விழுந்தது. மக்கள் வயிறு குலுங்கச் சிரித்தார்கள். சந்திர மண்டலத்தின் தொலைவு எங்கே? இருநூறு அடி எங்கே?

ஆனால், எல்லோரும் அப்படிச் சிரிக்கவில்லை. மாபெரும் அட்லாண்டிக்குப் பெருங்கடலைத் தன்னந்தனியாகவும், நடுவில் ஓரிடத்திலும் தங்காமலும், ஆகாய விமானத்தில் பரந்து உலகப் புகழ்ப் பெற்ற சார்லஸ் லின்ட்பெர்க் அவருடைய வீட்டுக்கு அவரைத் தேடி வந்தார். நெடு நேரம் இருவரும் உரையாடினார்கள். அவருடைய முயற்சி பலிக்கக் கூடியது என்று உணர்ந்த லின்ட்பெர்க் அமெரிக்கக் கோடீசுவரரான டான்யென் கூகென்ஹைம் என்பரிடம் சிபாரிசு செய்தார். பண உதவி கிடைத்தது. *1930*ம் ஆண்டின் கடைசிக்குள் காடர்ட் அமைத்த ராக்கெட்டு ஒன்று நூறு மைல் வேகம் வரை எட்டிற்று; இரண்டாயிரம் அடி உயரம் வரை ஏறிற்று. ஆயினும் பணக் கஷ்டம் தீரவில்லை. அரசாங்கம் அவருக்கு வேறு பணிகளை இட்டது. அவருடைய அரிய முயற்சியின் முக்கியத்துவத்தை அமெரிக்க நாடு உணரவில்லை.

இதற்கிடையில், பிறநாடுகள் அவருடைய படைப்பினால் நிகழக் கூடியவற்றை ஓரளவு உணர்ந்தன. அந்நாடுகளில் ஜெர்மனி நாடும் ஒன்று. பலமுறை அங்கிருந்து அவரை வினவிப் பல கடிதங்கள் வந்தன. ஆயினும், அந்தச் செய்திகளைப் பிறநாட்டினருக்குத் தெரியவிக்கலாகாது. தெரிவித்தால்

தம் நாட்டுக்கு அவர்கள் கெடுதி செய்யக் கூடும் என்று அஞ்சி, தம்முடைய நாட்டுப் பற்றுக் காரணமாக அச்செய்திகளை வெளியிட மறுத்துவிட்டார்.

ஆயினும், அவர் முன்னால் வெளியிட்டிருந்த அற்புத நூலில் அடங்கிய செய்திகளையும், அவ்வப்போது அமெரிக்க பத்திரிக்கைகளில் அவருடைய முயற்சிகளை இகழ்ந்து வெளிவந்த செய்திகளையும் ஆதாரமாகக் கொண்ட ஜெர்மன் அறிவியல் நிபுணர்கள் சிலர் இந்தத் துறையில் அதிகம் ஈடுபட்டார்கள். அத்துறையை ஜெர்மனி நாட்டு முறையில், கண்ணும் கருத்துமாக வளர்த்து வந்தார்கள்.

அப்படி ஈடுபட்டவர்களில் ஒருவர் **வான் ப்ரௌன்** என்பவர். இவர்தான் வி.2. என்னும் சிராக்கதப் படைக்கலத்தின் தந்தை.

ஜெர்மனி நாட்டில்

'நேற்றைய கனவு இன்றைய நம்பிக்கை, நாளைய சாதனை' என்பது காடார்ட் கடைப்பிடித்து வந்த முத்திரை வாக்கியம். கருமமே கண்ணாக ஒவ்வொருவரும் இத்தகைய மனநிலையோடுதான் முயன்று வருகிறார்கள். கனவு என்பது அறிவிலிக் கனவு அன்று, அச்சக் கனவும் அன்று, அறிவில் குழைத்த அற்புதக் கனவு. அது போலவே நம்பிக்கையும் குருட்டு நம்பிக்கை அன்று, கண்ணை அகலத் திறந்து வருங்காலத்தை நோக்குவதால், அறிவின் அடிப்படையில் பிறந்த நம்பிக்கை, காடார்ட் இளம் பிராயத்தில், அந்திச் செவ்வொளியில் கண்ட கனவு ஓரளவு அவருடைய வாழ்க்கையிலேயே நனவாயிற்று. ஆனால், அப்போது, போதிய பண உதவி இல்லை. அது அதிகம் சிறப்படையாமல், முழு வெற்றியும் பெறாமல் தங்கிவிட்டது.

இந்தக் கருத்தைப் பிற நாட்டு அறிஞர்கள் மேற்கொண்டார்கள். அதில் அடங்கிக் கிடந்த பெரும் செயலை அவர்கள் ஓரளவு கண்டார்கள். அதில் முனைந்தார்கள். அப்படி முனைந்த நாட்டினர் ஜெர்மானியர்கள். அவர்கள் முனையக் காரணம் அவர்கள் அப்போது ஈடுபட்டிருந்த இரண்டாவது உலக மகாயுத்தம் – அவர்களுடைய ஆத்திரத்தை தூண்டியது. நேசக்கட்சி விமானங்கள் அதிக எதிர்ப்பின்றி ஜெர்மன் நாட்டின் மீது அலை அலையாகப் பறந்து, பகலிலும், பெரும்பான்மையை இரவிலும், ஜெர்மானிய தொழிற்சாலைகள், அணைக்கட்டுகள், படைக்கலச் சேமிப்பு நிலையங்கள், ரயில் பாலங்கள், ஆகியவற்றைத் தகர்த்ததும். போரில் ஈடுபடாத நாட்டு மக்களின் மீது குண்டு பொழிந்து அழித்ததுமேயாகும். தங்களுடைய விமானங்களால் இங்கிலாந்தைத் தாக்க இயலவில்லை. ஆகவே, தரையின் மீது பொருத்தப்பட்ட சாய்தளங்களிலிருந்து, வெடி குண்டுகளைத் தாங்கிய (பெரும்பான்மையும் வெடிகுண்டுகளாகவே அமைந்த) ராக்கெட்டுகளை விண்ணில் வீசி, இங்கிலாந்தில் லண்டன் முதலிய நகர்களின் மீது விழுந்து வெடிக்கச் செய்யக்

கூடும் என்று அந்த அறிவியல் அறிஞர்கள் நம்பினார்கள். அதன் பொருட்டு முயன்று வந்தார்கள்.

ஆனால் ஹிட்லருக்கு அம்முயற்சியில் நம்பிக்கை இல்லை. ஆதலால் அவருடைய ஆதரவும், அரசாங்கம் பண உதவியும், மற்ற வாய்ப்புக்களும் அவர்களுக்கு அதிகம் அளிக்கப்படவில்லை. இருந்தாலும் அத்துறையில் முயற்சிகள் நடந்து வந்தன. அவற்றுக்கு அச்சாணிபோல் இருந்தவர் வான் ப்ரௌன் என்பவர். அவர் வெறும் விஞ்ஞானி மட்டும் அல்லர். தொழில் நுட்ப நிபுணர். இயந்திர நிபுணர், நாட்டுப் பற்று மிக்கவர், இங்கிலாந்தின் மீது கடுங்கோபம் கொண்டவர்.

இங்கிலாந்தை ஜெர்மானிய விமானங்களால் தாக்குவது அனேகமாக இயலாத காரியம் ஆகிவிட்டதை உணர்ந்த ஹிட்லர் இந்தத் திட்டத்தை மேல் நடத்த உத்தரவிட்டார். ஆகவே இராக்கத ஏவுகணைகள் படைக்கப்பட்டன. பீனமண்டே என்னும் இடத்தில் அமைக்கப்பட்ட எவுதளத்திலிருந்து விண்வெளியை நோக்கிச் சுடப்பட்டன. அவை சாய்வாக வெகு உயரமும் தூரமும் சென்று, பின்னர் உயர எறிந்த கல் கீழே விழுவதைப் போல் சாய்தளத்தில் சரிந்து விழுந்தன. இந்தச் சாய்கோணத்தால் நெடுந்தொலைவு கடக்கப்பட்டது. அந்த ஏவுகணைகள் பெருஞ்சேதத்தை விளைவித்தன. அவை மிக வேகமாக - ஒலியினும் கூடியவேகத்தோடு - விண்ணில் பாய்ந்து வந்து விழுந்து வெடித்தன. பழிக்குப் பழி என்று பொருள்படும் சொல்லின் முதல் எழுத்தைக் கொண்டு அவற்றுக்கு வலிமை மிக்க கணைகள் எய்யப்பட்டன. அவற்றுக்கு வி-2 என்று பெயர் இடப்பட்டது. அவற்றைத் தடுக்க வழி இல்லை. ஆகவே அவை எய்யப்படும் தளத்தை நேசக்கட்சி விமானங்கள் தாக்கி அழிக்க முயன்று வந்தன.

இதற்கிடையில் நேசக் கட்சிப் படைகள் ஜெர்மனியைப் படையெடுத்து முன்னேறி வந்தன. பீனமண்டேயின் அருகில் அமெரிக்கப் படை வந்து, அவ் இடத்தையும் அங்குள்ள அனைத்தையும் கைப்பற்றியது. பின்பு அங்கிருந்த கருவிகள், இயந்திரங்கள், சேர்த்து வைத்திருந்த ஏவுகணைகள் முதலியவற்றில் ஒரு பகுதியைத் தன்வசமாக்கிக் கொண்டது. பின்பு அங்குள்ள அறிஞர்களிடம், நாங்கள் முன்னால் வந்து விட்டோம். எங்களுக்கு வேண்டியதை ஓரளவுக்கு எடுத்துக் கொண்டோம். நாங்கள் இங்கிருந்து போகப்போகிறோம். உங்களில் யாரேனும் எங்களோடு வந்தால் எங்கள் நாட்டுக்கு அழைத்துச் செல்கிறோம். அமெரிக்க மக்களாக நீங்கள் சுதந்திரம் பெற்று வாழலாம். வராதவர்கள் இங்கே இருக்கலாம். இன்னும் சில நாளில் ரஷ்யப்படை இங்கு வரும், நீங்கள் உங்கள் இஷ்டம் போல் செய்யுங்கள் என்று அமெரிக்கப் படைத்தலைவர்கள் கூறினார்கள்.

வான் ப்ரௌனும் வேறு சிலரும் அமெரிக்க நாட்டுக்குச் சென்றார்கள். வி-2 எய்கணைகள் ஒரு சிலவும் அங்கே எடுத்துச் செல்லப்பட்டன.

அவ்வறிஞர்கள் அமெரிக்காவில் தங்கி, அமெரிக்கர்களோடு ஒத்துழைத்து விண்வெளித் துறையைத் தொடங்கினார்கள், அவர்களோடு செல்லாதவர் சிலரும், அங்கு அமெரிக்கர்கள் விட்டுப் போன கருவிகள், எய்கணைகள், முதலியனவும், ரஷ்யநாட்டைப் போய் அடைந்தன. அங்கேயும் அவர்களின் உதவியால், ரஷ்ய விஞ்ஞானிகள் விண்வெளித் துறையைத் தொடங்கினார்கள்.

இவ்வாறு போரின் விளைவாக, வி-*2* என்னும் கொடிய போர்க்கருவி விண் வெளித் துறையைத் தொடங்கி வைத்தது. அதைப் படைத்த வான்ப்ரௌன் என்பவரை விண் வெளித் துறையின் தந்தை என்றும். ஸியால்க்கோவ், ஸக்கி, காடர்ட் என்னும் இருவரையும் விண்வெளித் துறையின் பாட்டனார்கள் என்றும் கூறலாம்.

சர்வதேசீய பூ-பௌதிக ஆண்டு

பீனமண்டில் ஜெர்மனி திரட்டி வைத்திருந்த கருவிகளையும், அங்குக் கூடியிருந்த அறிஞர்களையும், முன்னால் குறிப்பிட்டபடி, அமெரிக்கரும் ரஷ்யரும் தத்தம் நாட்டுக்கு எடுத்துச் சென்று, அங்கே புதிய சூழ்நிலையில் விண்வெளி ஆராய்ச்சிகளை நடத்தி வந்தார்கள். மேன்மேலும் வலிமை உடையவையும் செல்ல வல்லவையுமான, ராக்கெட்டுகளையும், அவற்றுக்கு உரிய எரிபொருள்களையும் படைத்தமைக்க வேண்டும் என்பது ஆராய்ச்சித் திட்டம், ரஷ்யர்களுக்கு இத்துறையில் அவ்வளவு கருத்து இருப்பதாக அவர்கள் காட்டிக் கொள்ளவும் இல்லை; வெளி உலகம் நம்பவும் இல்லை.

இந்த நிலையில் 'சர்தேசீய பூ பௌதிக ஆண்டு' என்று *1957*ம் ஆண்டு குறிப்பிட்டது. அந்த ஆண்டில் (உண்மையில், இந்த ஆண்டு *1957* ஜூலை மாதம் *1*ம் தேதியன்று தொடங்கும், *1958* டிசம்பர் மாதம் *31*ம் தேதியோடு முடிவு பெறும்) உலகில் அறிவியலில் கருத்துள்ள நாடுகள் பலவும் (இதில் கலந்து கொண்டவை ஐம்பத்தைந்து நாடுகள்) தத்தம்மால் இயன்ற அளவு, அந்தத் துறையில் ஈடுபட்டு, ஒத்துழைக்க வேண்டும் என்பது கருத்து, அமெரிக்காவும் ரஷ்யாவும் தமக்கு இடையே உள்ள அரசியல் வேற்றுமைகளையும் பொருளாதார மனப்பான்மையில் உள்ள வேற்றுமைகளையும் மறந்துவிட்டு பூ-பௌதிக ஆண்டு முயற்சியில் ஒன்றுபட வேண்டும் என்பது திட்டம். தென் துருவப் பிரதேசத்தில் அவ் இரு நாடுகளும் ஒத்துழைப்பதற்கான சமாதான உடன்படிக்கைத் திட்டம் ஒன்று உருவாக்கப்பட்டது.

விண்வெளியிலிருந்து நமக்கு உலகுக்குத் தேவையான பல விவரங்கள் கிடைக்கக்கூடிய மேகங்களின் நிலை, தட்ப வெப்ப நிலைகள், வாயு நிலைகள், மின்சார காந்த மண்டலங்கள் வெளியிலிருந்து மறுபகுதிக்குச் செய்தி அனுப்புவதற்கான வாய்ப்புக்களும் இடையூறுகளும், பூமியின் தோற்றம் - அமைப்பு, வடிவம், முதலியவை - ஆகியவற்றை எல்லாம் அறிய முயலவேண்டும் என்பது திட்டம் அதன் பொருட்டு, விண்வெளியில் செயற்கைத் துணைக்கோளை

வீசவேண்டும், அது குறிப்பிட்ட அலை நீளத்தில் அங்கங்கு அதன் கருவிகளின் மூலமாக உணரும் செய்திகள் எல்லாம் பூமியில் உள்ள பல நிலையங்களும் உணருமாறு அனுப்ப வேண்டும் என்பது திட்டம்.

இப்படிப்பட்ட ஒத்துழைப்பு உலக விஞ்ஞானிகளின் இடையே *1883*லும் *1932*லும் நடந்திருந்தது. அதற்கு முதல் துருவ ஆண்டு என்றும், இரண்டாவது துருவ ஆண்டு என்று பெயரிடப்பட்டிருந்தது. ஆனால் *1932*க்குப் பின் எலெக்ட்ரானியல், ரேடார் கருவி, விண்வெளி பலூன், சிறிது தூரம் செல்லவல்ல ராக்கெட்டுகள், முதலியவை பல இத் துறைக்கு உதவும் சாதனங்களாக அமைந்துவிட்டன. செய்திப் போக்குவரவுத் துறையிலும் அதிக முன்னேற்றம் ஏற்பட்டிருந்தது. *1957-58*ம் ஆண்டு ஆராய்ச்சிகளுக்குச் சௌகரியமான காலம், அதைப் போல் வாய்ப்புள்ள ஆண்டு *1970*ஐத் தவிர, இடையில் வேறு கிடையாது முயற்சி மிகப் பெரியது. இந்த ஆண்டில் என்ன செய்ய வேண்டும் என்றும் திட்டங்கள் *1951* முதலே தொடங்கப்பட்டன.

அமெரிக்காவும், ரஷ்யாவும் இம் முயற்சியின் ஒரு பகுதியான துணைக்கோள் திட்டத்தில் இறங்கின. திடீர் என்று ஒரு நாள் ரஷ்யர்கள் வீசிய ஸ்புட்னிக்கு விண்ணில் ஏதோ ஒரு பாதையில் சுற்றி வருகிறது என்றும், ஏதோ ஒரு அலை நீளத்தில் அது அங்கிருந்து கீச்சிட்டு வருகிறது என்றும் உலகம் கேட்டு திடுக்கிட்டது. வியந்தது, ரஷ்ய விஞ்ஞானிகள் மிகச் சிறந்த நிலையை அடைந்து விட்டார்கள் என்பதை உணர்ந்தது. துணைக்கோள் திட்டம் சர்வ தேசீய பூ-பௌதிக ஆண்டின் ஒரு பகுதியே ஆகும். அதன் சிறு பகுதி என்று கூடச் சொல்லலாம். நமது பூமி இன்னும் நாம் நன்கு அறியாப் பொருளாகவே இருந்து வருகிறது. நமது தலைக்கு மேலே மெல்லிய பொருளால் அமைந்த வாயு மண்டலம் இருக்கிறது. அது ஓரளவு ஒளிக்கதிர்களையும், சிவப்புக் கதிர்களையும், ஊடுருவிச் செல்ல விடுகிறது. ஆயினும் இவற்றைத் தவிரப் பிற வகையான எத்தனையோ தன்மைகள் உள்ள கதிர்களையும் பொருள்களையும் அது ஊடுருவ விடாமல் காப்பாற்றும் கவசமாக அமைந்திருக்கிறது.

அதுபோலவே பூமியின் மேலாடும், பூமியின் அளவோடு ஒப்பிடும்போது, மெல்லியது என்றே சொல்லவேண்டும். இந்த மெல்லிய ஓட்டின் ஒரு சிறு பகுதியையே நாம் குடைந்து இறங்கியிருக்கிறோம். இந்த ஓட்டை ஓரிடத்திலும் நாம் முழுதும் துளைக்கவில்லை. அதற்கு அடியில் உள்ளது என்ன என்பதைக் கண்டதில்லை. அம் முயற்சியைவிட வானையும் விண்ணையும் ஊடுருவி ஆராய்வதே எளிதான முயற்சி. அம்முயற்சியில் இந் நாளில் ஓரளவு வெற்றியையும் கண்டுவிட்டோம்.

ரஷ்யர்கள் வீசிய ஸ்புட்னிக்கை அடுத்து அமெரிக்கர்களும் சில துணைக்கோள்களை வீசினார்கள். அமெரிக்கர்களின் திட்டத்துக்கு வான்கார்ட் திட்டம் என்று பெயர்.

இப்படி விண்ணில் திரியும் துணைக்கோள்களில் வானிலைகளை ஆராய்வதற்கான கருவிகளை ஏற்றி அனுப்பினால், அவை விண்ணில் இருந்தவாறே, தொடர்ந்து வேலை செய்து, வானிலைகளை அவ்வப்போது அறிவித்து வரும், நம்மைப் போர்த்து மூடிய வாயு மண்டலத்துக்கு அப்பாலிருந்து சூரியனையும் அது வீசும் கதிர்களையும் ஆராய முடியும். பூமியையும் அது பாய்ந்தோடிச் செல்லும் விண் வெளியையும் அங்குள்ளவற்றையும் ஆராய முடியும். இந்தத் துறையில் பிறநாடுகளால் அதிகம் ஒன்றும் செய்ய முடியாது. ஏனென்றால், இதற்கு ஏராளமான பணம் தேவைப்படும். மிகமிகச் சிறந்த பேரறிஞர்களின் அறிவாற்றலும் ஒத்துழைப்பும் தேவைப்படும்.

வானிலைகளை உற்று நோக்கி வந்தால் பெரும்புயல்கள் தோன்றுவதை உடனுக்குடனே காண முடியும். அவை செல்லும் திசையை அறிந்து, எச்சரிக்கை செய்ய முடியும். சிற்சில வேலைகளில் அப்புயலை அழிக்கவும் முடியும்.

இப்படித் தொடங்கிய முயற்சி இப்பொழுது ஒரு மிகப் பெரிய துறையாக ஆகிவிட்டது.

-தியாகபூமி, *31.8.67*, ப.4.
" " *14.9.67*, ப.9.
" " *28.9.67*, ப.4.
" " *5.10.67*, ப.10.
" " *12.10.67*, ப.4.
" " *26.10.67*, ப.10.

க.எண். 6

உயரப் பறத்தல்

'உயர உயரப் பறந்தாலும் ஊர்க்குருவி பருந்தாகுமோ?' என்பது பழமொழி. 'ஆகாது' என்பது சாமானிய ஜனங்கள் சொல்லும் பதில். வழக்குப் பேசுகிறவர்கள் வேறு விதமாக பதில் சொல்லுவார்கள். 'பருந்து பறக்கும் உயரத்திலே குருவி எப்படிப் பறக்கும்? அது பறந்தால் அல்லவோ இந்தக் கேள்வி கேட்கலாம். மிகவும் உயரப் பறப்பதற்கு வேண்டிய உடல் கட்டுக்கோப்பும், சிறகு வலிமையும் அதற்கு இல்லையே. ஆகையால் அது பறக்காது. அதனால் பருந்தும் ஆகாது' என்று காரணத்துடன் பதில் சொல்லுவார்கள். வழக்கின் முடிவு சரியானாலும் படிகள் அவ்வளவு சரியில்லை. ஏனெனில், சிறகே அற்ற மனிதர்கள் - பறப்பதற்கு வேண்டிய அமிசங்கள் யாதொன்றும் இல்லாத மனிதர்கள் - நிமிர்ந்து நிற்கும் மனிதர்கள் - பருந்தை முழுக்க முழுக்கத் தோற்கடித்து விட்டார்கள். பருந்தே பறந்தறியாத, பருந்தினால் எவ்வளவு முயன்றும் பறக்க முடியாத, மிகவும் உன்னதமான பிரதேசம் வரை அவர்கள் பறந்து போயிருக்கிறார்கள். வெறும் சிறகுகளால் அல்ல, உடலோடு ஒட்டிய உறுப்புக்களால் அல்ல, தாமாக இயற்றி அமைத்துக் கொண்ட சிறந்த கருவிகளின் துணையை வைத்துக் கொண்டு அவர்கள் வெகு உயரம் ஏறிவிட்டார்கள். இன்னும் மேன்மேலும் உயரத்தில் ஏற முயன்று வருகிறார்கள்.*

ஏன் இப்படி எல்லாம் செய்கிறார்கள்? ஒரு மைல் பறந்தாலென்ன? ஒன்பது மைல் பறந்தாலென்ன? அதற்கும் மேல் பறந்தால்தான் என்ன? நாம்

---

* அவர்கள் செய்த பிரயத்தினங்களின் சரிதம் வருமாறு:-

1931-ஆம் வருஷம் வரையில் மனிதன் எவ்வளவோ முயன்றும் எட்டு மைல் உயரத்துக்கு மேல் அவனால் ஏற முடியவில்லை. அந்த வருஷம் மே மாதம் *27*-ஆம் தேதியன்று, (பெல்ஜியம் தேசத்திலே பிரஸ்ஸல்ஸ் சர்வகலா சாலையைச் சேர்ந்த) புரொபஸர் ஆகஸ்ட் பிக்கார்ட் என்பவரும், கிப்வெர் என்பவருமாக (ஜெர்மனி தேசத்தைச் சேர்ந்த பவேரிய மாகாணத்திலே உள்ள) ஆக்ஸ்பெர்க் என்னும் நகரத்திலிருந்து பலூனில் உயரக் கிளம்பினார்கள். அந்தப் பலூனானது ஒன்பதரை மைல் உயரத்துக்கு மேல் ஏறிற்று.

சாதாரணமாக ஆகாய விமானத்தில் ஏறிப் போவதுபோலத் திறந்த இடத்திலே உட்கார்ந்துகொண்டு இவ்வளவு உயரம் ஏறிப் பிழைக்க முடியாது. உயர ஏற ஏறத் தாங்கமுடியாத அளவிலே குளிர் மிகுந்திருக்கும். அக்குளிரால் கண் விழிகூட உறைந்து போகும். அவ்விடத்திலே வெளி அழுத்தமும் மிகவும் குறைவாக இருக்கும். உடல் அழுத்தம் மிகுந்தும் வெளி அழுத்தம் குறைந்தும் இருப்பதால் மூச்சுவிடுவது கஷ்டமாகிவிடும்; காதிலிருந்து இரத்தம் பொசியும். அதனால் உயிருக்கே அபாயம் வந்துவிடும். இவற்றையெல்லாம் அறிந்த அந்த விஞ்ஞானிகள் ஏற்ற பரிகாரங்களைத் தேடி அமைத்துக் கொண்டார்கள். நல்ல கனத்த அலுமினியத் தகட்டினால் பெரிய உருண்டை ஒன்று

வாழ்வதற்குப் பூமி போதாதா? ஆகாயத்திலே கோட்டையா கட்டிக் கொண்டு வாழப்போகிறோம்? காசையும் செலவழித்து உயிரையும் பறிகொடுத்து இவ்வளவு உயரம், 'நான், உயர', 'நான் உயர' என்று பறக்காமல் இருந்தால் என்ன? இது வீண் சாகசம் தானே? கிறுக்குப் பிடித்தால் அல்லாது, சுயபுத்தி உள்ளவர்கள் யாராவது, இப்படிச் செய்வார்களா? என்று பலர் சொல்லக் கேட்கிறோம்.

இது சாகசம் என்பது வாஸ்தவம்தான். ஆனால் வீண் சாகசமும் அல்ல, கிறுக்கும் அல்ல. மிருகப் பிராயமாயிருந்த மனிதன் படிப்படியாக அறிவு முதிர்ந்து மேன்மை அடைந்து இப்போது சிறப்பான நாகரிக வாழ்க்கை புரிவதற்கு இவ்வகையான சாகசங்கள்தான் காரணம். தீரர்கள் துணிந்து அரும் செயல்களை இயற்றி உயிரைக் கொடுத்தாயினும் அறிவைப் பெருக்கி வந்ததால் நாம் மேன்மையுற்றிருக்கிறோம்; உயிர் நிலைத்திருக்கிறோம்.

நம்மைச் சுற்றி எல்லாப் பக்கங்களிலும் விரிந்து அகன்று கிடக்கும் வானவெளியிலிருந்து ஒருவகைக் கிரணங்கள் நம்மை வந்து கிட்டுகின்றன. ரேடியத்திலிருந்து உண்டாகும் கிரணங்களையும், எக்ஸ்-ரே என்னும் கிரணங்களையும் காட்டிலும் ஆயிரக்கணக்கான மடங்கு சக்திமிக்கனவாக இவை இருக்கின்றன. ரேடியத்திலிருந்து உண்டாகும் சக்திமிக்க கிரணங்களைத் தடுப்பதற்கு இரண்டு அங்கு கனமுள்ள ஈயத் தகடு போதும். ஆனால் இக்கிரணங்களோ பதினெட்டு அடி கனமுள்ள ஈயத்தகடுகளையும் எளிதில் ஊடுருவி அப்புறம் செல்லுகின்றன.

செய்தார்கள். உயர்ந்த இடத்திலே உண்டாகக் கூடிய அழுத்தத்தைத் தாங்க வல்லதாக அது இருந்தது. அதற்குள்ளே காற்றே புகமுடியாதபடி கட்டிக் கதவுகளை அமைத்துக் கொண்டார்கள். உருண்டைக்குள்ளே உடலைக் காப்பாற்றுவதற்கான சூடும், சுவாசிப்பதற்கான காற்றும் இருக்கும்படி செய்துகொண்டார்கள். அந்த அலுமினிய உருண்டையைப் பலூனோடு சேர்த்துப் பிணைத்தார்கள். அதற்குள்ளே தாங்கள் இருவரும் ஏறி உட்கார்ந்து கொண்டு, கதவுகளை இறுக மூடி உயரக் கிளம்பினார்கள். அதற்குமுன் மனிதன் ஏறி அறியாத உயரம்வரை ஏறி, உயிரோடு திரும்பி வந்து சேர்ந்தார்கள்.

மறுவருஷம், அதாவது *1932*-ஆம் வருஷம், ஆகஸ்ட் மாதம் *17*-ம் தேதியில் புரொபஸர் பிக்கார்ட் மறுபடியும் உயர ஏறினார். அவருக்குத் துணையாக கோஸின்ஸ் என்பவர் ஒருவர் கூடச் சென்றார். ஸ்விட்ஸெர்லாந்து தேசத்திலே உள்ள துபெனதோர்ப் விமானசாலையிலிருந்து அவர்கள் பலூனில் புறப்பட்டார்கள். அந்தப் பலூன் பத்தே அரைக்கால் மைல் உயரம் ஏறிற்று.

அதற்கு மறுவருஷத்திலே, அதாவது *1933*-ஆம் வருஷம், செப்டம்பர் மாதம் *30*-ஆம் தேதியிலே ருஷியாவில் 'யுஎஸ்.எஸ்.ஆர்' என்னும் பலூனானது இதைக் காட்டிலும் உயர ஏறி, பதினொன்றே முக்காலே அரைக்கால் மைல் வரை போய்விட்டுப் பத்திரமாகக் கீழே இறங்கி வந்தது.

அடுத்த வருஷத்திலே, அதாவது *1934*-ஆம் வருஷம், ஜனவரி மாதத்திலே ருஷியாவில் 'ஒஸோவியாகிம்' (லுப்தகன்) என்னும் பலூன் ஒன்று கிளம்பிக் கிட்டத்தட்டப் பதினான்கு மைல் உயரம் வரை எட்டிற்று. ஆனால் கீழே விழுந்து உடைந்து தகர்ந்து போயிற்று. அதில் ஏறிப்போன மூன்று பேர்களும் மரணம் அடைந்தார்கள்.

அமெரிக்காவிலும் பலூன் ஏற்ற முயற்சிகள் நடந்து கொண்டு வந்தன. *1934*-ஆம் வருஷத்தில், ஜூலை மாதம் *27*-ம் தேதியன்று கெப்னெர் என்பவரை மாலுமியாகக் கொண்டு

இக்கிரணங்கள் மலைமேலும் உள; மண்கீழும் உள; வானிலும் உள; காற்றிலும், நீரிலும் உள. இவை காணப்படாத இடமே இல்லை.

இன்னொரு விசித்திரம். இவை ஏதோ ஒரு திக்கிலிருந்து மற்றொரு திக்கை நோக்கி வருவனவாகக் காணப்படவில்லை. எல்லாத் திசைகளிலிருந்தும் ஒரே சமயத்தில் இவை வருகின்றன; வந்து கொண்டே யிருக்கின்றன. இவற்றைப் பற்றி இன்னும் முழுதும் தெரிந்தபாடில்லை.

இவற்றின் தன்மைகளுள் சிற்சிலவே அறியப்பட்டிருக்கின்றன. அணுக்களைத் தகர்க்கும் மாயசக்தி இக்கிரணங்களிலேதான் இருக்கின்றது என்று விஞ்ஞானிகள் சொல்லுகிறார்கள்.

இவற்றுக்குப் பிரபஞ்ச-ரச்மிகள் என்று பொருள்படும் காஸ்மிக்-ரே என்று பெயரிட்டிருக்கிறார்கள்.

இவற்றை ஆராய்வதுதான் உயரப் பறப்பதன் முக்கிய நோக்கம்.

இதைத் தவிர இன்னொரு நோக்கமும் உண்டு. முன்காலத்தில் தரைமேல் நடந்து சென்ற மனிதன், ரயிலையும் மோட்டார்காரையும் வைத்துக் கொண்டு மிகவும் வேகமாகப் போகத் தொடங்கினான். பிறகு இந்த வேகமும் போதவில்லை. அதனால் ஆகாயத்தில் ஏறிப் பறந்தான். இப்பொழுது அவன் சென்று வரும் ஆகாய மார்க்கமானது சில விஷயங்களில் மிகவும் சௌகரியமானது. அவனுக்கு இப்பொழுது ஆற்றைக் கடக்கப் பாலம் வேண்டியதில்லை; மலையைக் கடக்கக் கணவாய் வேண்டியதில்லை; பாதையும் தண்டவாளங்களும் வேண்டியதில்லை. ஆனால் இந்த மார்க்கமானது எத்தனையோ வகைகளில் அபாயகரமாகவும் இருக்கிறது. பனியும், மூடுபனியும், மேகங்களும் இவ்வழியிலே நெருங்கி அவனுக்குக் கண் தெரியாமல் வழி மறைக்கின்றன. மின்னலும் புயல்காற்றும் எதிர்பாராதபடி தோன்றி அவனுக்குப் பேராபத்தை விளைவிக்கின்றன. அவன் போகும் வழிநெடுகப் பரந்து கிடக்கும் காற்றை எதிர்த்துத் தள்ளிக் கொண்டே போகவேண்டியிருக்கிறது.

ஒரு பலூன் உயரக் கிளம்பிற்று. அதில் ஏறிச்சென்றவர்கள் பாராசூட் என்னும் குடைபோன்ற கருவியைத் துணையாகக் கொண்டு உயிரிழக்காமல் பத்திரமாய்த் தரை வந்து சேர்ந்தனர்.

அதே வருஷத்தில், அக்டோபர் மாதம் *22*-ஆம் தேதியன்று, புரொபஸர் ஜீன் பிக்காரட் என்பவர் பலூனில் ஏறினார். இவர் மேற்கூறிய ஆகஸ்ட் ஜூலை மாதம் *12*-ம் தேதியன்று பறக்கவிட வேண்டுமென்று எல்லா ஏற்பாடுகளும் ஆகி இருந்தன. ஆனால் அந்தப் பலூனுக்குக் காற்றடைக்கும் போது அது திடீரென்று வெடித்துப் போய்விட்டது. இன்ன காரணத்தால் என்பது இன்னும் விளங்கவில்லை. அந்தப் பலூன் குறைந்தது பதினைந்து மைல் உயரம் வரையாவது ஏறிப் போகும் என்று எதிர்பார்த்திருந்தார்கள்.

இன்னும் மேன்மேலும் உயரஉயரப் பறப்பதற்கு வேண்டிய முயற்சிகளைப் பல நாடுகளிலும் செய்துவருகிறார்கள்.

இதனால் இப்பொழுது பறக்கும் உயரத்தைக் காட்டிலும் அதிக உயரத்தில் ஏறிப்பறந்தால் நல்லது என்று சில விஞ்ஞானிகள் எண்ணினார்கள். புயற்காற்றும், மழையும், பனியும், மேகமும், மின்னலும் அங்கே கிடையா. ஆதலால் அந்தவழி மிகவும் சௌகர்யமான வழி என்று அவர்களுக்குத் தோன்றிற்று. ஆதலின் அவர்கள் அந்த வழியிலே 'என்ன என்ன சௌகரியங்கள் இருக்கின்றன?', 'என்ன என்ன அசௌகரியங்கள் இருக்கின்றன?' என்று தீர்மானமாகக் கண்டறிவதற்கான ஆராய்ச்சிகளைத் தொடங்கினார்கள்.

இதுதான் உயரப் பறப்பத்தின் இரண்டாவது நோக்கம்.

உயிரை இழந்தாலுங் குற்றமில்லை, மனித இனத்துக்கே உபகாரமாக உள்ள உண்மைகளைத் தெரிந்து கொள்ள வேண்டும், உலக நன்மையின் பொருட்டு இயற்கை அன்னையின் இரகசியங்களை அறிந்து கொள்ள வேண்டும், என்று சிற்சில விஞ்ஞானிகள் எண்ணி வருகிறார்கள். நாம் ஆச்சரியப்படும்படியான தீரச் செயல்களை எண்ணித் துணிந்து செய்கிறார்கள். அவர்கள் சொல்லுகின்ற வழியைப் பின்பற்றிப் போவதற்குப் போதிய துணிவு நம்முள் எல்லோருக்கும் இருக்காது. ஆயினும் அவர்களுடைய புத்தியின் கூர்மையையும், நெஞ்சின் தைரியத்தையும், லோகோபகார சிந்தையையும் நாம் வாயாரப் புகழவாவது செய்யலாம் அல்லவா? அவர்கள் எடுத்துக் கொள்ளும் முயற்சிகள் பயன் அடைய வேண்டும் என்று வாழ்த்தி நமக்கே நன்மை தேடிக்கொள்ளலாம் அல்லவா?

-கலைமகள், தொகுதி *10, 1936,* பக். *149-153.*

க.எண். 7

அணு வெடிப்பும், வான்வெளிப்பயணமும்

இவ்வுலகத்தில் நல்லதும் தீயதும் கலந்தே காண்கின்றன. அந்தக் கலவையே வாழ்க்கைக்குச் சுவை தருகிறது என்று சிலர் கூறுகிறார்கள். இது விவாதத்துக்கு உரிய விஷயம்.

அணுவின் ஆற்றல், கண்டுபிடிக்கப்பட்டதும் அதிலிருந்து விளைந்த விளைவு மிகவும் கோரமானது - புராணக் கதையில், கடலைக் கடைந்தபோது. ஆலகால (ஹாலாஹல) விஷம் முதலில் தோன்றியதைப் போல, அதன்பின்னர், அளப்பரிய ஆற்றலை ஆக்கப் பணிகளுக்குப் பயன்படுத்தலாம் என்று கண்டார்கள். இப்போது அது மருத்துவம், விவசாயம், தொழில், ஆராய்ச்சி முதலிய பல துறைகளிலும் பயன்பட்டு வருகிறது.

ஆனால் அதன் கொடிய ஆற்றலைக் கொடிய தீய வழியில் இப்போது உள்ளதை விட இன்னும் அதிகமாக எப்படிப் பயன்படுத்தலாம் என்று அமெரிக்காவும் ரஷ்யாவும் வழிகள் தேடிக் கொண்டிருக்கின்றன - அவர்களுடைய பாதுகாப்பின் பொருட்டு அணு குண்டுகளை வெடிக்கச் செய்து, சோதனை செய்து வருகின்றன. இவற்றை மேன்மேலும் நிகழ்த்தாமல் இருக்க ஏதாவது ஒப்பந்தம் செய்ய முடியுமா? அப்படி இல்லாவிட்டால், அந்தச் சோதனைகளைக் குறைக்கவாவது வழி உண்டா? என்று அவ் இருநாடுகளும், முயன்று வருகின்றன.

இதற்கிடையில், பிரான்சு தானும் இம்முயற்சியில் இறங்கப் போவதாகக் கூறிற்று. இப்போது சீனாவும் அதைப்போலவே சொல்லுகிறது. அணு - வெடிப்புச் சோதனைகளைப் பல நாடுகள் செய்யத் தொடங்கிவிட்டால். அந்த வெடிப்பால் உண்டாக்கப்படும் கதிரியக்கப் பொருள்கள் நெடுங்காலம்வரை வாயுமண்டலத்தில், கலந்து, பரந்து, எங்கும் சென்று, உலக மக்கள் அனைவருக்கும் கெடுதி உண்டாக்கக்கூடும். இரண்டு நாடுகள் இவ்வாறு நற்காற்றைக் கெடுத்துவருவதே நாளடைவில் மனித இனத்துக்கு எவ்வளவோ தீங்குகளை இயற்றக்கூடும் என்று கருதப்பட்டது. இப்போது இன்னும் சில நாடுகளும் தனித்தனியே காற்று மண்டலத்தின் தூய்மையைக் கெடுக்கப் புகுமானால், அளப்பரிய தீங்கு நேரக்கூடும்.

அணு வெடிப்பில் உண்டாகும் கதிரியக்கம் மக்களை ஓரளவுக்கு மேல் மிகுதியாகத் தாக்கினால், விளையும் நம்முடைய தலைமுறையோடு

தீர்ந்துபோகக்கூடியவை அல்ல. அப்படிப்பட்ட தாக்குதலினால் இப்போதுள்ள மக்களுக்குப் பற்பல துன்பங்கள் நேர்வதோடு, இனி வரும் சந்ததிகளையும் அவை இக்காலத்து மக்களைத் தாக்கிய காரணத்தால் பாதிக்கும் மேலும் பற்பல வகையான துன்பங்களுக்கு உள்ளாக்கக்கூடும்.

சைனா பண்டைப் பழம்நாடு, பண்பாட்டில் அது, ஒரு காலத்தில் மேலோங்கியிருந்தது. கலைகளிலும் அவ்வாறே. திசைகாட்டும் காந்த ஊசியையோ, காந்தக் கல்லையோ, முதன்முதலாக வழங்கியவர்கள் சீனர்கள் என்றே கருதுகிறார்கள். அதுபோலவே விண்வெளிப் பயணத்தில் இப்போது பயன்படும் ஜெட் உந்து விசையின் மூதாதையாக உள்ள சீறு வானத்தை முதன்முதலாகக் கண்டுபிடித்து வழங்கியவர்களும் சீனர்களே. ஆகவே அவர்கள் தங்களுடைய பண்பாட்டை மறந்து, தங்கள் திறமைகளைத் தீய வழியில் புகுத்தாதிருப்பது நன்று. இது ஒரு புறம். இப்போது மற்றொரு நாடும் வான்வெளி முயற்சித் துறையில் இறங்கியிருக்கிறது. அதுதான் மேற்கு ஜெர்மனி.

இந்தத் துறைக்கு அடிப்படை முயற்சிகளுக்குப் பழங்காலத்தில் சீனர்கள் கண்டுபிடித்து இயற்றிய சீறு வாணங்களே காரணம் என்பது போலவே, இக்காலத்தில் இது மீண்டும் தொடங்கப்பட்டபோது, பிரிட்டனின்மீது பழிக்குப்பழி என்னும் வி-*1*, வி-*2* என்னும் ராக்கெட்டுகளை வீசிய ஜெர்மனியே காரணம், என்று சொல்லலாம். அந்நாட்டு நுண்தொழில் அறிஞர்களே இம்முயற்சியை அமெரிக்காவிலும் ரஷ்யாவிலும் தொடங்கி வைத்தவர்கள். அவர்கள் கற்றுக்கொடுத்து அந்த இரண்டு நாடுகளும் மிக மிக முன்னேறிவிட்டன. செல்வமிகுதியும், வேறு சில வாய்ப்புகளுமே இதற்குக் காரணம்.

முன்னாளில் - அதாவது போருக்கு முன்னர் - ஜெர்மனி நாடு, இலக்கியம், இசை, நுண்தொழில், விஞ்ஞானம், கல்வி ஆகிய பல துறைகளிலும் முன்னணியில் இருந்தது. போருக்குப் பின்னர், அதன் பொருளாதார நிலை மாறிய காரணத்தால், இப்பெருந்துறையில் அது இறங்காமல் இருந்தது.

இப்பொழுது அத்துறையில் அது காலடி எடுத்து வைத்துவிட்டது. அதற்கு அமெரிக்கா பெருந்துணையாக இருந்து வருகிறது. ஜெர்மனி, பிரான்ஸ், இங்கிலாந்து ஆகிய மூன்றும் சேர்ந்து செயற்கைத் துணைக்கோள் (ஸாட்டிலைட்) திட்டம் ஒன்றை வகுத்திருக்கின்றன. இதன்படி இத்துணைக்கோள் வான்வெளிப் பயண ஆராய்ச்சியை மேற்கொள்ளும், பேராசிரியர் டிரிங் ஷோபர், க்ராஸ்ல் என்னும் இருவரும் இத்திட்டத்தின் இயக்குனர்களாக இருப்பார்கள்.

அமெரிக்க ஆராய்ச்சி நிலையமாகிய நாஸா (தேசீய வான் பயண விண்வெளி ஆராய்ச்சி நிறுவனம்) இவர்களுக்கு உதவி புரியும். இம் முயற்சி வளர்வது உறுதி.

-தியாகபூமி, *31.10.64*, ப.*10*.

க.எண். 8

வானிலைக் கல்லூரிகள்

ஒவ்வொரு நாட்டுப் பண்டை இலக்கியமும் கல்வியின் பெருமையையும் அதனால் மக்களுக்கும் நாட்டுக்கும் உலகுக்கும் விளையக் கூடிய நன்மைகளையும் பற்றி வற்புறுத்திக் கூறி வந்திருக்கிறது. கல்வியே ஆற்றலுக்கு அடிப்படையான ஊற்று, அதுவே அடக்கம் தரும் ஆசான், நாடு செழிப்பதற்கு அது ஒன்றே வழி, அதை மிக்க அளவில் பெற்ற நாடுகள் எல்லாம் தலைசிறந்து விளங்குகின்றன. அதைத் தக்க அளவில் பெறாத நாடுகள் முன்னேறாமல் தயங்கிப் பின் தங்கிப் பிறர் கையை எதிர்ப்பார்த்து நிற்கின்றன. ஆகையால், ஒவ்வொரு நாடும் தன் மக்களை அறிஞர்கள் ஆக்குவதற்குத் தன்னால் இயன்ற முறைகளை எல்லாம் கையாண்டு வருகிறது. தன்னால் இயன்ற சீர்திருத்தங்களை எல்லாம் செய்து வருகிறது.

முன்னேறிவரும் நாடுகள் மட்டும்தான் இவ்வாறு நடக்கின்றன என்று நினைக்கவேண்டாம். நன்கு முன்னேறிய நாடுகளும் இவ்வாறே செய்து வரக் காண்கிறோம்.

ஜெர்மன் நாடு ஒரு காலத்தில் விஞ்ஞானத் துறையில் தலைசிறந்த நாடாக இருந்தது. இரசாயனத் துறையில் போலவே, பௌதிகத் துறையிலும், உயிரியல் துறையிலும், தொழில்நுட்பத் துறையிலும் அது முன்னேறிப் புகழ்பெற்றிருந்தது. இரண்டு மாபெரும் போர்களில் தோல்வியுற்ற பிறகு அது இரு கூறாகப் பிளவுண்டது. செல்வ நிலையில் கை சோர்ந்தது. அது இனி முன்னேறுமா என்று பலர் ஐயுற்றனர்.

ஆனால் அதன் மக்கள் ஊக்கம் மிக்கவர்கள், தளரா நெஞ்சுடையவர்கள், எடுத்தக் கருமத்தை முடிக்கும் தீவிரமான அறிவுடையவர்கள். பணக்குறைவாலும், வசதிக் குறைவுகளாலும் தன் நாட்டு மக்கள் அனைவருக்கும் தக்க அளவில் அறிவு புகட்டுவதற்கு வாய்ப்புகள் - கட்டடங்கள், நிதிகள், ஆசிரியர்கள், நூல்கள் - முதலியவை போதா என்று அந்நாடு தெரிந்து கொண்டது. அதாவது, அந் நாட்டை ஆண்டு வந்த குழுவினரும் அவர்களுடைய துணைவரும் தெரிந்து கொண்டார்கள். அந்த நிலையில் தீர்க்க வழி தேடினார்கள். மிகவும் நூதனமானதும், இக்காலத்துப் புதிய வாய்ப்புகளைத் துணை கொண்டதுமான ஒரு வழியை வகுத்தார்கள்.

வானொலி என்னும் சாதனம் புதிதாகத் தோன்றியது. பொதுவாக, எல்லா நாடுகளிலும், அதைப் பெரும்பான்மையும் பொழுதுபோக்குச் சாதனமாகவே கையாண்டு வந்த போதிலும் அதை ஓரளவு கல்வி புகட்டுவதற்கும் உபயோகித்து

வருகிறார்கள். நமது நாட்டில் பள்ளிக் கூடங்களுக்கு என்றும் ஒலிபரப்புக்கள் நிகழ்த்தப்படுகின்றன. உண்மைதான், ஆனால் இவை எல்லாம் பள்ளிகளில் போதிக்கப்பட்டு வரும் பாடங்களுக்குத் துணையாக உள்ள வகையில்தான் திட்டமிடப்பட்டுள்ளன. பெரும்பான்மையும் இளையோர்களைக் கருத்தில் கொண்டே நிகழ்த்தப்படுகின்றன.

ஆனால், இந்த ஆண்டில், மே மாதத்தில், ஜெர்மனி நாட்டில் உள்ள ரேடியோ நிலையம் ஒன்று புதிய முயற்சி ஒன்றைத் தொடங்கிற்று. அதற்கு ரேடியோக் கல்லூரி என்று பெயர். அதில் கல்லூரிப் படிப்புக்குத் தேவையான கல்லூரிப் படிப்புத் தரத்தில் உள்ள ஒலிபரப்புக்கள் திட்டமிட்டு நிகழ்த்தப்படுகின்றன.

ஃப்ராங்க்குஃபர்ட்டு என்னும் நகரில் யோகன் வுல்ஃப்காங் கேட்டே பல்கலைக்கழகம் என்னும் புகழ்பெற்ற கல்வி நிறுவனம் ஒன்று உள்ளது. அதில் பணி புரிந்து வரும் பேரறிஞர்கள் கல்லூரிப் படிப்பின் தரத்தையும் தன்மையையும் நன்கு அறிந்தவர்கள். கல்வி புகட்டுவதிலும், பேருரைகளை நிகழ்த்தியும், கைதேர்ந்தவர்கள். அவர்கள் அத்திறமைகள் முழுமையையும் பயன்படுத்தி, மிகவும் திருத்தமான சிக்கனமான முறையில் ஒரு போதனைத் திட்டத்தை வகுத்தார்கள் - அதன்படி பாட நிகழ்ச்சிகளை ஒலிபரப்பி வருகிறார்கள்.

ஆனால் இந்த நிகழ்ச்சிகள், மேலே சுட்டியபடி, கல்லூரிகளில் படிக்கும் மாணவர்களுக்காக அல்ல, பள்ளிப் படிப்பை முடித்துவிட்டு. பொருளாதார நிலை, குடும்ப நிலை போன்ற சூழ்நிலைகளின் காரணமாக, மேற்படிப்புப் படிக்க முடியாதவர்களைக் குறித்துத் திட்டமிடப்பட்டவை. தாங்கள் சற்றே பெற்றுள்ள அறிவைக் கை நழுவ விடாமல் மேற்கொண்டு தெரிந்து கொள்ள முயலுபவர்களுக்காக - கல்வி கற்க வேண்டும் என்று ஆவலோடு பேரார்வத்தோடு, விரும்பும் சற்றே வயது வந்த முதியவர்களுக்காக.

அப்படி ரேடியோவைக் கேட்பவர்கள் மெட்ரிக்குலேஷன் பரீட்சையில் தேறாவிட்டாலும் கூட, அவர்கள் இந்தப் பல்கலைக்கழகத்தில் சேரலாம். தேர்வுகளில் வினாக்களுக்கு விடை எழுதலாம். அத்தேர்வுகளின் பயனாக அளிக்கப்படும் சான்றுப் பத்திரங்கள் பல்கலைக் கழகங்களால் தகுதி வாய்ந்தவை என்று ஒப்புக் கொள்ளப்படும். அவ்வப்போது அவர்களுக்குத் தேவையான வினாத்தாள்கள், பயிற்சிப் பாடங்கள் முதலியவை அனுப்பப்படும். அவற்றுக்கு அனுப்பப்படும் விடைகள் தகுதி வாய்ந்தவையாகக் காணப்பட்டால், அப்படி ஒப்புக்கொள்ளப்பட்ட மாணவர்கள் தேர்வுகளில் கலந்து கொள்ள அனுமதி அளிக்கப்படுவார்கள். கடைசித் தேர்வு வரை, விடை எழுதி, தேர்ச்சிப் பெற்றால், அவர்கள் மற்ற மாணவர்களோடு கூடக் கலாசாலைத் தேர்வில் கலந்து கொள்ளலாம்.

இடையிடையே, கருத்தரங்குகள் நடத்தப்படும், அவற்றிலும் ரேடியோ மாணவர்கள் கலந்து கொண்டு, தெளிவு பெறுவார்கள். ஆனால் இப்படிப்பட்ட ரேடியோ நிகழ்ச்சிகள் வாரம் ஒரு முறை போதிய நேரம் நிகழ்த்தப்படும், மறுவாரம் வரை வீட்டில் கற்க வேண்டிய பாடம் பயிலவேண்டிய பயிற்சி எல்லாவற்றையும் பற்றி, அந்த ஒரே நாளில் மாணவர்களுக்கு அறிவிக்கப்படும்.

ஆனால் இப்படிப்பட்ட ரேடியோ நிகழ்ச்சிகள் வாரம் ஒரு முறை, போதிய நேரம் நிகழ்த்தப்படும். மறுவாரம் வரை வீட்டில் கற்க வேண்டிய பாடம் பயில வேண்டிய பயிற்சி எல்லாவற்றையும் பற்றி, அந்த ஒரே நாளில் மாணவர்களுக்கு அறிவிக்கப்படும். இப்படிப்பட்ட பயிற்சி உண்மையாகவே கல்வி கற்பதில் மட்டில்லாக் கருத்து உடையவர்களுக்கும், அதற்கு ஏற்ப உழைத்து வருபவர்களுக்குமே பயன்படும். ஜெர்மானிய மக்கள் இத்தகைய பான்மை. பெரும்பாலும், உடையவர்கள், ஆகையால்தான் இம்முயற்சி அந்நாட்டில் தொடங்கப்பட்டுள்ளது, விஞ்ஞானத்துறை முன்னேறியதால்தான் இவ்வகையான புதிய சாதனத்தைக் கையாள முடிகிறது என்பதை வலியுறுத்த வேண்டியதில்லை.

-தியாகபூமி, *29.9.66,* ப.6.

வானிலையும் கடலும்

நமது நாட்டில், ஆண்டுக்கு இரு முறை, சில நாட்கள் போல் தொடர்ந்து மழை பெய்கிறது. ஜூன், ஜூலை மாதங்களில் சில நாட்களில் சேர்ந்தால் போல் மழை பெய்கிறது. அப்போது இடியும் மின்னலும் கூடத் தோன்றுவதுண்டு. மழை பலமாக இருக்கும்; காற்றும் பலமாக வீசும். இந்தக் காற்று தென்மேற்குத் திசையிலிருந்து வீசும். தாரையாகப் பொழியும் மழைத் துளிகள் காற்றுக்கு ஏற்பச் சாய்ந்து பொழிவதைக் கண்ணால் காண முடியும். அப்போது நமது வீடுகளின் தென் மேற்குப் பகுதியில் மழையும் காற்றும் பலமாக உறைக்கும். நாம் குடையைப் பிடிக்கும்போது, தென்மேற்குத் திசையை நோக்கிச் சற்றே சாய்த்தே அதைப் பிடிக்க வேண்டியிருக்கும்.

நவம்பர், டிசெம்பர், மாதங்களிலும் மழை பெய்யும். அப்போது அது இன்னும் சற்றே அதிகமாகப் பெய்யும்; அதிக நாட்களும் பெய்யும். இதுதான் மாரிக்காலம். மாரிக்கால மழை, சில நாட்களில், நாள் முழுதும் தொடர்ந்து பெய்வதுண்டு. இம்மழை நமது வீட்டின் வடகிழக்குக் கோடியைத் தாக்கும். அதற்கேற்பச் சாய்ந்த வண்ணம் மழைத் தாரைகள் பொழிவதையும் நம்மால் காண முடியும். அப்போது நம்முடைய குடைகளை, மழைத் தாரைகளைத் தாங்குவதற்கு ஏற்றபடி, சாய்த்துப் பிடிக்க வேண்டியிருக்கும்.

இப்படிப் பெய்யும் மழைகள் பருவகால மழைகள். வீசும் காற்று இயங்குவதற்கு ஏற்றபடியும், அது இயங்கும் காரணமாகவும், அவை பொழிகின்றன.

காற்று வீசுவது ஏன் என்பது நமக்குத் தெரியும். சூரியனின் வெப்பக் கதிர்கள் தரையின் மீதும் கடல் நீரின் மீதும் உறைக்கின்றன. இவ் இரண்டும் அக் காரணத்தால் வெப்ப முறுகின்றன. இந்த வெப்பத்தால் நிலம் நீர் ஆகியவற்றின் அருகில் உள்ள காற்று விரிவடைகிறது. விரிவடைந்தக் காற்று இலேசாகிறது. ஆதலால், அது அவ் இடத்தில் மேல் நோக்கி எழுகிறது. அது எழுந்து மேலேறிவிடுவதால், அங்குள்ள வாயுமண்டல அழுத்தம் குறைகிறது. அது உண்மையாகவே குறைகிறது என்பதைப் பாரமானியால் தெரிந்து **(Barometer)** கொள்ளலாம்.

இப்படி உறைக்கும் அழுத்தத்துக்கு மேலே குறிப்பிட்டபடி வாயுமண்டல அழுத்தம் என்று பெயர். எந்த இடத்திலாவது வாயு மண்டல அழுத்தம் குறையுமானால், அங்கே நெருக்கம் குறையும், இடவசதி ஏற்படும். அவ் இடத்தை

நிரப்ப, அண்டையில் உள்ள அழுத்தம் (பளு) மிக்கக் காற்று அங்கு நோக்கி விரைகிறது. இக்காரணத்தால்தான், கடற்கரை ஊர்களில், கடற்காற்றும், நிலக் காற்றும் வீசுகின்றன. பொதுவாக, காற்று என்னும் இயற்கை நிகழ்ச்சி உண்டாவதே இக்காரணத்தால்தான்.

வீசும் காற்றில் தூசிகள் இருக்கும், ஈரமும் இருக்கலாம். அதில் அதிக ஈரம் இருந்தால், அந்த ஈரத்தில் ஒரு பகுதி மழையாகப் பொழியக் கூடும்.

வாயுமண்டல அழுத்தத்தை அளப்பதற்கான கருவிகள் படைக்கப் பட்டிருக்கின்றன. இவற்றுக்குப் பாரமானிகள் என்பது பெயர் என்று உங்களுக்குத் தெரியும். காற்றுகள் வீசும் வேகத்தை அளப்பதற்கும், அவை இன்ன திசையை நோக்கி வீசுகின்றன என்று தெரிவதற்கும் கருவிகள் இருக்கின்றன. இங்கு இவ்வளவு மழை பெய்தது என்று அளப்பதற்கான கருவிகளும் சிற்சில ஊர்களில் உள்ளன. வேறு சில கருவிகள் காற்றில் உள்ள நீராவியின் அளவு என்ன என்பதை அளந்து கூறுகின்றன இன்னும் சில கருவிகள், நாள் முழுதும், வெப்ப நிலை எப்படி எப்படி இருந்து வந்தது என்பதை அளந்து காட்டுகின்றன. ஒரு நாளில் மிகவும் அதிகமாக ஏறிய உச்ச வெப்ப நிலை என்ன, மிகவும் தாழ்வாக இறங்கிய நீச வெப்பநிலை என்ன, என்பதையும் அவை குறிக்கின்றன.

இத்தகைய பலவகைக் கருவிகள் ஒரு சில நகர்களில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. அந்தக் கருவிகளைக் கையாளுபவர்கள்தான் வானிலையைக் கவனித்து வருபவர்கள். அவர்களுக்கு வானிலை ஆராய்ச்சியாளர் என்பது சிறப்புப் பெயர். தாங்கள் பெற்ற செய்திகளை எல்லாம் அவர்கள் ஒரு கேந்திரமான அலுவலகத்துக்கு அனுப்பி வைக்கிறார்கள். அங்குள்ள சிலர் அப்படிக் கிடைக்கும் செய்தித் தொகுதியைப் பயன்படுத்தப் பயின்றவர்கள். அச்செய்தியை அவர்கள் வகைப்படுத்துவார்கள். அடுத்த இருபத்து நாலு மணி நேரத்தில் வானிலை இப்படி இருக்கக் கூடும் என்று வானிலையைப் பற்றி அவர்கள் சோதிடம் கூறுவார்கள். இதற்கு வானிலைச் சோதிடம் அல்லது வானிலை அறிவிப்பு **(weather forecast)** என்பது பெயர்.

அவர்கள் கூறும் சோதிடம் பெரும்பான்மையும் சரியாக இருக்கும். ஆயினும், சில வேளைகளில், அது தப்பிப்போவதுண்டு. இதற்குக் காரணம் என்ன என்றால், அப்படிச் சோதிடம் கூறுவதற்குத் தேவையான செய்திகள் முழுவதும் அவர்களுக்குக் கிடைக்காததே யாகும். உதாரணமாக, அக்கம்பக்கத்தில் உள்ள கடற்பகுதியில் உள்ள விவரங்களைப் பற்றியோ, அல்லது தலைக்கு மிக உயர உள்ள வானத்து விவரங்களைப் பற்றியோ, அவர்களுக்கு அறிவிப்பு நிலையங்கள் அதிகம் இல்லை.

இத்தகைய வானிலைச் செய்திகளையும் பெறுவதற்கான வழிகளை இப்பொழுது தேடி வருகிறார்கள். அமெரிக்கா விண்வெளியில் வீசிய சில

துணைக்கோள்கள் வானத்து நிலையை உணர்ந்து அறிவிக்கின்றன. பூமியின் பல பகுதிகளிலுமிருந்து தெரிவிக்கப்படும் செய்திகளையும் ஏற்று, வேண்டுவோருக்கும், வேண்டும் நிலையங்களுக்கும், அளிக்கின்றன. இதற்குத் தேவையான கருவித் தொகுதிகள் அவற்றில் வைக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

ஆயினும், இப்போது ஒரு பெரும் பகுதியைப் பற்றிய செய்திகள் கிடைத்துவரவில்லை. கடற்பகுதியில், பல இடங்களில் உள்ள நிலைகளின் விவரங்கள் கிடைப்பதற்கு இதுவரை அதிக வாய்ப்பில்லை. ஆகவே, அந்தச் செய்திகளைத் திரட்டவும் முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளன.

கடலுக்குள் சென்று ஆய்வு செய்யும் கப்பலுக்கு டிஸ்கவரெர் **(Discoverer)** என்பது பெயர். கண்டுபிடிப்பவன் என்பது இதன் பொருள். அதில் பலவகையான கருவிகள் இருக்கின்றன. கப்பல் அதிகாரிகள் கடலில் மிதக்கக் கூடிய சில மிதவைகளைக் கடலில் போடுகிறார்கள். அம் மிதவைகளில் பலவகைக் கருவிகள் உள்ளன. காற்றின் வேகம், அதன் திசை, அங்குள்ள வெப்பநிலை, நீராவிச் செறிவு, வெப்பக் கதிர் வீச்சு, ஆகியவற்றை எல்லாம் அவை அளக்கின்றன. அளந்து, அறிந்து அறிவிக்கின்றன. இந்த விவரங்கள் பலவற்றையும், நிலப்பரப்பிலிருந்து கிடைத்து வரும் விவரங்களோடு சேர்த்துக் கொண்டால், செய்தித் தொகுதி ஓரளவு முழுமை பெறும். அதன் பின்பு அந்த அடிப்படையில் கூறப்படும் வானிலைச் சோதிடம் இப்பொழுது உள்ளதை விடத் திருத்தமுள்ளதாக இருக்கும்.

–இளம் விஞ்ஞானி, மலர் *5*, இதழ் *14, 15, 22* டிசம்பர் *1969*, ப. *119-121.*

காண். 10

துணைக்கோள்களும் செய்திப் போக்குவரத்தும்

ரேடியோவின் மூலம் செய்திகள் அனுப்பப்படுகின்றன. கேட்கப்படுகின்றன. இவை கம்பிகளின் மூலம் செல்வதில்லை. செய்தியை அனுப்பும் இடத்திலிருந்து ஒலியானது மின்காந்த அலைகளாக மாற்றப்படுகிறது. குளத்தில் எறிந்த கல்லாலோ அலையும் குச்சியாலோ அலைகள் எழுப்பப்பட்டு, தண்ணீரின் மேல் பரப்பில் வட்டமாகப் பரவிச் செல்வதுபோல், இவ் அலைகள் கோளவடிவமாகப் பரந்து மேலும் கீழும், நானா பக்கமும் பரவிச் செல்கின்றன.

ஆனால் இவ் அலைகள் சாதாரணமாக நேர் கோட்டுத் திசையிலேயே செல்லும், வளைவைச் சுற்றி வளைந்து செல்லமாட்டா; மூலைகளில் திரும்பிச் செல்ல மாட்டா, பூமிப் பரப்போ சாதாரணமாகப் பார்ப்போருக்கு மட்டமாகவே தோன்றிய போதிலும், உண்மையில் வளைந்த பரப்பை உடையது, பூமி உருண்டை வடிவுடையதாக இருப்பதால்.

ஆகையால் உயரமான கோபுரங்களின் மீதிருந்து செலுத்தப்படும் அலைகள் நேர்கோட்டில் எட்டக் கூடிய இடங்களை எளிதில் அடைகின்றன. வளைவுக்கு அப்பால் உள்ள இடத்தை, அலை கொள்கைப்படி, எட்டவே கூடாது. ஆயினும் அவற்றையும் அலை அடையக் கண்டார்கள். இதற்குக் காரணம் என்ன என்றால், வாயு மண்டலத்தில் உள்ள ஒரு பட்டை போன்ற பகுதி. அலைகள் இப்பட்டையின் மீது மோதி, அதனால் பிரதிபலிக்கப்பட்டு, மீண்டும் பூமியை அடைகின்றன. இவை எக் கோணத்தில் அந்தப் பட்டையின் மீது மோதுகின்றனவோ, அதற்கு ஏற்ப, அவை மீள்கின்றன. பூமியில் வெவ்வேறு இடங்களை அடைகின்றன. இவ்வாறுதான் உலகம் முழுதும் செய்திகள் அனுப்பப்பட்டன.

இதன் பின்பு, விண்வெளியுலகம் தோன்றிய பின், சில சிறந்த விஞ்ஞானிகளுக்கு ஓர் எண்ணம் தோன்றிற்று. நெடுந்தொலைவில் உள்ளதும், வேறுபடும் தன்மைகளை உடையதுமான மேல் பட்டையில் அலைகளை மோதி மீளச் செய்வதற்குப் பதிலாக விண்வெளியில் சற்றே அருகில் சில செயற்கைக் கோள்களை வைத்து, அவற்றைப் பிரதிபலிக்கும் கருவிகளாக உபயோகிக்கலாம் என்பதே அக்கருத்து. முதலில் அவ்வாறு செயல்படும் சில துணைக்கோள்கள் விண்வெளியில் திரிய விடப்பட்டன.

பின்பு இதைவிடச் சிறந்த எண்ணம் ஒன்று தோன்றிற்று. பூமியில் தந்தி டெலிபோன் முதலியவற்றுக்கு இடையூட்டிகளை வைப்பது போல், வானொலி அலைகளுக்கு விண்வெளியில் இடையூட்டிகளை வைக்கலாம் என்று தோன்றிற்று. இவை தாம் ஏற்கும் செய்தி அலைகளின் வலிமையை மிகுதிப்படுத்தின; அல்லது அவ்வலைகளை ஏற்று, மீண்டும் அவை போன்ற அலைகளைத் தாமே வலிமையோடு இயற்றி அனுப்பின.

முதலில் சோதனைகள் செய்யப்பட்டன, எதிர்ப்பார்த்தப் பயனை, அவை அளிக்கக் கண்டு அவற்றைச் செயல் முறையில் அமைக்கத் தொடங்கி விட்டார்கள்.

அமெரிக்காவின் 'ஏர்லி பேர்ட்' என்னும் செயற்கைகோள் இத்தன்மையது. வாணிபத் துறையில் - அதாவது லாபம் கருதி - வேலை செய்வது.

இது *85* பவுண்டு எடையுள்ளது. மத்தளம் போன்ற வடிவுடையது ப்ளாரிடாவிலுள்ள கென்னெடி முனையிலிருந்து இது விண்வெளியில் வீசப்பட்டது. இதை அவ்வாறு வீச டெல்ட்டா ராக்கெட்டு ஒன்று பயன்படுத்தப்பட்டது. இது பூமிக்கு மேலே *23,000* மைல் உயரத்தில் பூமியைச் சுற்றி வரும். ஆனால் இதன் சுற்றியோடும் வேகம் பூமியின் சுழற்சி வேகத்துக்கு சமமானது. ஆகவே இது பூமியைச் சுற்றி ஓடிவந்த போதிலும், ஒரே இடத்தில் நிலையாக நிற்பது போலவே தோன்றும். இவ்விடம் பிரஸீலின் கரைக்குச் சற்றே கிழக்காக உள்ளது; பூமத்திய ரேகைக்கு மேலே உள்ளது.

இது செய்திகளை ஏற்கும், ஏற்ற செய்திகளை மீண்டும் ஒளிபரப்பும், அமெரிக்கச் செய்தி, ஒளிபரப்பு நிலையங்களும் ஐரோப்பாவில் உள்ள நிலையங்கள் பலவும் இதைப் பயன்படுத்தத் திட்டமிட்டிருக்கின்றன; ஏற்பாடுகள் செய்துள்ளன. இதன்மூலமாக உலகம் முழுவதும் செய்திப் போக்குவரவுத் துறையும், ஒளிபரப்புத் துறையும், ஒன்றுபடும்.

இத்தகைய செயற்கை இடையூட்டிக் கோள்களில் சில உயரத் திரியும், வேறு பல கீழ் உயரங்களில் திரியும். போகப் போக இத்துறை இன்னும் வளம் பெறும் என்று எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

-தியாகபூமி, *20.5.65*, ப.6.

பெருமை பெருகி மாட்சிமையானது

அளவும் நிறமும் அற்று, அழகும் சிறப்பும் பெற்ற வானத்தின் கண் காணக்கிடக்கும் சோதிகளைப் பற்றிப் பண்டைக்காலம் முதல் பல நாடுகளிலுமுள்ள அறிவாளர் அறிய முயன்று வந்திருக்கின்றனர். அவர் நமது பூமியே பிரபஞ்சத்தின் நடுநிலையென்றும்; சூரியன் முதலிய சில கிரகங்களும், நட்சத்திரங்கள் பதிக்கப் பெற்ற நட்சத்திர மண்டலமும் அதைச் சுற்றி வருகின்றனவேயன்றி அஃது அசைவற்றதென்றும்; இவற்றைத் தமக்குத் தெரிவித்தது கடவுளேயென்றும் கூறி, எவ்வுயிர்க்கும் மனிதனை மேலாக மதித்துவந்தனர். இந் நடுநிலையான பூமியை அசையாது, புரளாது காத்தற்கும், சூரியன் சந்திரன் முதலானவை சரிவரத் தமது வேலையைப் பார்த்து வருவதற்கும் சில்லரைத் தேவதைகளைக் கடவுள் அமர்த்தி மனிதனுடைய இன்பத்தையே அவர் முற்றிலும் கருதுவதாக எண்ணி வந்தனர். தமக்காகப் பாடுபட்டு உழைத்து வரும் கடவுளைக் கொண்டாடுவதும், அவரது பெருமையைக் குறைவறக் காப்பதுமே அவருக்குச் செய்ய வேண்டிய கைம்மாறாகுமெனக் கருதி வந்தனர்.

இக்கொள்கைகள் வெகு காலமாகக் கையாளப்பட்டு வந்தன. மேற்றிசை நாட்டிற்கேற்பட்ட அறிவு முழுமையும் குத்தகைக்கு வாங்கியவர் எனக் கூறத்தகும் கிரேக்க நாட்டு அறிவாளர் இக்கொள்கைகளை ஒப்புக் கொண்டு இவற்றைத் தமது சீடர்களுக்குக் கற்பித்து வந்தனர். இவை ஐரோப்பா வெங்கும் பரவியன. கிறிஸ்துவ மதம் ஐரோப்பாவில் வேரூன்றி, நிலைத்துத் தழைத்து வரும் காலத்தில் அம்மத குருக்களே அறிவிற்கு இருப்பிடமாயிருந்து வந்தனர். இவர் கடவுள் மீது முழுப் பற்றுடையவர்; அவரை நன்கு வழிபடும் பொருட்டு உலக வாழ்க்கையை முற்றிலும் துறந்தவர்; அவரது மகிமைகளைக் கூறுவதே தமது தொழிலாகக் கொண்டவர்; இவர் தாம் கொண்டுள்ள ஒவ்வொரு நம்பிக்கையையும் இறுகப் பற்றியவர்; மத வைராக்கியமுள்ளவர். ஆதலால் தமது கொள்கைகளைக் கடைப்பிடியாதவர் அறிவிலிகளென்றும், வேறு விதமான கொள்கைகளைக் கையாள முயன்றோர் கடவுளின் பெருமைகளைக் குறைக்க எண்ணங்கொண்ட ஈனர்களென்றும் கருதி வந்தனர். மேலும் இத்தகைமையரை நாட்டுக்கும் நல்வாழ்க்கைக்கும் பகை என நினைத்து, அவரைத் துன்புறுத்திப் பல கொடுமைகளுக்கு உள்ளாக்கிக் கொலை புரிந்தும் வந்தனர். நச்சுப்பல் அரவினும் கொடிய இத் தீயாரை ஒழிப்பதே தம் கடமை என அவர் முற்றிலும் நம்பியிருந்தனர். எண்ணத்தினைக் கடந்த கடவுளின் மாட்சிமையை அவர் எள்ளத்தனை அளவுள்ளதாகவே நினைத்து வந்தனர்.

மனிதனுக்குச் சிறப்பை அளிப்பது அவன் மனம் அதன் முக்கிய தன்மையைக் குறுகுறுப்பு எனக் கூறலாம். தன்னைச் சுற்றியுள்ள பொருள்களையும் அவற்றின் குணாதிசயங்களையும் அறிய முயலுவதே மனித இயற்கை. இம் முயற்சியைத் தடுக்கும் இடையூறுகள் எத்தன்மையினவாயினும், அதன் ஊடே உறும் துன்பங்கள் எவ்வகையினவாயினும், மனிதன் ஊக்கம் குன்றாது, சோர்வுறாது மேன் மேலும் முயன்று வருகிறான். தீராத் துன்பத்தையும், சாவையும் கூட அவர் கவனியாது அறிவைப் பெருக்க முயன்று வருகிறான். பிரொமீதியுஸ் மானுடருக்கு நெருப்பைக் கொணர்ந்து கொடுந் துன்பத்துக்கு உள்ளானானென்று கிரேக்க புராணத்திலும் நசிகேதஸ் யமனுக்கும் அஞ்சாது அவனது உலகம் சென்று அறிவைப் பெருக்கினானென்று இந்து உபநிஷத்திலும், ஆதாம் அறிவைத் தரும் கனியைப் புசித்துத் தன்னையும் தன்னினத்தையும் மரணத்துக்கும் கவலைக்கும் உள்ளாக்கினனென்று கிறிஸ்தவ ஆகமத்திலும் காணப்படுகிறது. கடவுளுக்கே அஞ்சாதவர் மனிதருக்கோ அஞ்சுவர்? ஆதலால் பிற்காலத்திலும் அச்சத்தை அறவே ஒழித்துத் தாம் மனமார அறிந்ததை ஒளியாது வெளியிட்டுத் துன்புற்ற அறிவாளர் பலர். இவ்வகையினரின் முயற்சிகளால் அறிவு படிப்படியாக வளர்ந்து வந்திருக்கிறது.

பண்டைக் கிரேக்கர் காலம் தொட்டு ஐரோப்பாவில் வழங்கி வந்த கொள்கை பிரபஞ்சத்துக்கு நடுநிலை பூமி, அஃது அசைவற்றது. மற்றவை யாவும் அதைச்சுற்றி யோடுகின்றனவென்னும் பூமி நடுவென்ற கொள்கையே. கி.பி. பதினாறாம் நூற்றாண்டின் இறுதியில் இக்கொள்கை தவறெனக் கூறிய ப்ரூனோ வைத் தெய்வத்தை இகழும் பாதகனெனக் கூறி நெருப்பிலிட்டுக் கொன்றனர். சூரியன் நடுவென்ற கொள்கையைத் தழுவிய கோபர்னிகஸ் நல்ல வேளையாய் இவர்கள் கையில் சிக்கிக் கொள்ளவில்லை. பிறகு பூமி அசைந்தாடுகிறது எனக் கூறிய கலிலியோவை மிகவும் துன்புறுத்தினர். இவ்வாறு துன்பத்துக்குள்ளாகி இவர் கூறிய உண்மை மொழிகள் பொன்னே போன்று அடித்தாலும், பொடித்தாலும், நெருப்பிலிட்டாலும் தன் குணம் மாறாது நின்றனவாதலின் இவ்வுண்மைகள் வர வர மேலோங்க ஆரம்பித்தன. மத குருக்களும் தமது சிறப்பைக் குறைக்கும் இவற்றை நன்கு கவனிக்கலாயினர். தெய்வத்தின் மாட்சிமையைக் குறைப்பனவாக எண்ணிய இவை, மெய்யாக அறிதற்கு இயலாத அவருடைய பெருமையை முன்னிலும் மேன்மைப் படுத்துவனவென்று அறிந்தனர். இக்குருக்களின் வன்மை பிறமதங்கள் எழுந்ததால் குன்றியதாலும், இவர் நல்லுணர்ச்சியைப் பெற்றதாலும், பிற்காலத்திய அறிவாளர் மிகுந்த தொல்லைக்கு உட்படாது தமது ஆராய்ச்சியை இனிது நடத்தி வந்தனர்.

நாள் செல்லச் செல்ல அறிவாளர் புதிய கருவிகளை இயற்றிப் படிப்படியாக அறிவைப் பெருக்கி வந்தனர். சிறிது காலத்தில், பூமி அசையும் ஒரு சிறு

கிரகமென்றும், சூரியனே நடுநிலை யென்றும் அறிந்தனர். இன்னும் சில காலம் சென்று பின் நட்சத்திரம் ஒவ்வொன்றும் ஒரு சூரியன் என்றும், ஒவ்வொரு நட்சத்திரமும் தன் கிரகங்களாகும் குடும்பத்தோடு வெவ்வேறு திசைகளை நோக்கிச் செல்கின்றனவென்றும் அறிந்தனர்.

வெவ்வேறு திசைகளை நோக்கிச் செல்லும் சில நட்சத்திரங்களின் நடத்தைகளைக் கவனிக்கும் போது அவை சிறிதும் ஒழுங்கின்றி, அடக்கி நடத்துவாரின்றித் தமது போக்குப்போலவே செல்கின்றனவாகவே நமக்குத் தோன்றக்கூடும். இவற்றுள் சிலவற்றின் நடத்தை நமக்கு நன்கு விளங்குகின்றது. மற்ற பெரும் பகுதியைப் பற்றிய விசயங்கள் இதுகாறும் அறிவுக்கு எட்டாதிருந்து வருகின்றன. ஆயினும் நாம் இம்மட்டிலும் உறுதியாகக் கூறக் கூடும்:- பிரபஞ்சத்திலுள்ள ஒரு பொருளாவது ஒழுங்கீனமாக இருப்பதில்லை, ஒழுங்குக்கு மீறாக நடப்பதுமில்லை. ஒழுங்குக்கு மாறுபட்டு நடப்பனவாக நமக்கு தோன்றுவன உண்மையில் நெறி தவறாது ஒழுகுவன. நாம் அந்நெறியை அறியாது உழன்று மெய்யைப் பொய்யாகவும், ஒழுங்கைக் கலவரமாகவும் எண்ணி ஏமாறுகிறோம். கருமமே கண்ணாய்த் தமது துன்பத்தைச் சிறிதும் மதியாது அறநெறி பிறழாது குறிப்பிட்ட காரியத்தை நாள்தோறும் செய்து முடிப்பனவாகத் தோன்றும். சிலவற்றை மட்டிலும் ஒரு சிறந்த அறிவு அடக்கி நடத்திவருகிறதென்று நாம் எண்ணுவதும் பிசகேயாம். இவை சிறிதும் மாறாத் தன்மையுள்ள சில உணர்ச்சியற்ற விதிகளுக்கு உட்பட்டு நடக்கின்றன வென்பது திண்ணம். ஆதலால் ஒழுங்கும், நோக்கமும், கடவுளும் ஒரு பகுதியில் மட்டும் இருக்கின்றன, மற்றோர் பகுதியில் இல்லை என்று கூறுவது தவறு. இவை இருப்பின் எங்கும் இருப்பன; இல்லாவிடின் ஓரிடத்துமில்லை.

அதேவகையாக இவையாவற்றுக்கும் முதற்காரணமாகும் கடவுள் இருந்தால் எல்லாவிடத்தும் இருக்கின்றார். இல்லாவிடின் ஓரிடத்துமில்லை, என்றும்; அவர் சிருஷ்டி கர்த்தராயின் அவரது சிருஷ்டி இடையறாது நாள்தோறும், நிமிஷம் தோறும், வினாடி தோறும் நடந்துவருகிறது, அல்லாவிடின் அஃது ஒரு காலத்தும் நடைபெறவில்லை என்றும் கடவுள் ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தையே தாம் வாழும் இடமாக அமைத்துக் கொண்டிருக்கிறார் என்பதும், அவர் ஒரு குறிப்பிட்டக் காலத்தில் உலகம் யாவையும் உண்டாக்கிவிட்டு பின்பு காரியமின்றி சும்மா சுகமாக சிங்காதனத்தில் உட்கார்ந்தோ படுத்து உறங்கிக் கொண்டோ இருக்கிறார் என்பதும், தவறான கொள்கைகளென்றும், நவீன அறிவாளர் கூறுகின்றனர்.

இக்கூற்று கடவுளின் பெருமையைச் சிறிதும் குறைப்பதில்லை யென்பது ஊன்றி நினைப்போருக்கு நன்கு விளங்கும். உண்மையில் கடவுளின்

பெருமையை இது எடுத்துக்காட்டுகின்றது. கடவுளது மாட்சிமையையும் ஒருங்கே குறிக்கின்றது. உயரமான மலையின் மேல் ஏறிச் செல்லச் செல்லப் பரந்த விரிந்த சுற்றுப் புறங்களின் எல்லை அகன்று விரிவது போல் நாம் அறிவாகிய உயர் மலைமேல் ஏற ஏற எல்லாத் திசைகளிலும் கடவுளின் மாட்சிமையும் அகன்று விரிந்து பெருகும்.

- தமிழர்நேசன் *1920-1921,* தொகுதி IV, பகுதி - *4,* பக். *118-123.*

கற்பனைக் கடல்கள் - 'தெரிந்த கடல்'

பண்டைக் காலத்தில் வாழ்ந்த மக்களும் நம்மைப் போலவே பல விஷயங்களையும் ஆவலோடு தெரிந்து கொள்ள முயன்றார்கள். அதனால்தான் விஞ்ஞானம் பிறந்தது. ஆனால் அவர்களுக்குத் துணைக் கருவிகள் இக்காலத்தில் இருப்பவைகளைப் போல் - ஒன்றும் இல்லை என்றே சொல்லலாம். வெறுங்கண்களால் பார்த்து, தங்களுடைய மனங்களால் சிந்தித்துக் கற்பனை செய்து வந்தார்கள். சிற்சில கற்பனைகள் முற்றும் ஆதாரமற்றவை; உண்மையோடு ஒவ்வாதவை: கவிதைப் பண்புடைய மனங்களினின்று எழுந்தன. அவ்வகைக் கற்பனைகளுக்கு ஓர் உதாரணமாக அவர்கள் கற்பனையால் படைத்த கடல்களைக் கூறலாம்.

நமது நாட்டிலே பண்டைக் காலப் பேரறிஞர்கள் - இவர்களை முனிவர்கள், ரிஷிகள் என்றெல்லாம் சொல்வதுண்டு - மேல் உலகங்கள் ஏழைப் படைத்தார்கள். கீழ் உலகங்கள் ஏழைப் படைத்தார்கள். (ஏழு என்னும் எண்ணில் அவர்களுக்கு அவ்வளவு மதிப்பு இருந்தது) அவர்கள் படைத்த ஏழு கடல்கள் உவர்நீர், நன்னீர், பால், தயிர், நெய், கருப்பஞ்சாறு, தேன், என்பவைகளால் நிரம்பியவை. இவற்றுள் உவர் நீர்க் கடலைத் தவிர மற்றவை எல்லாம் கற்பனைக் கடல்கள். இவற்றுக்கு எல்லாம் சிறிதேனும் விஞ்ஞான அடிப்படைக் கிடையவே கிடையாது. இவற்றுள் ஆறு கடல்கள் முற்றும் முழுக் கற்பனைகள்.

நமது நாட்டில் மட்டும்தான் பண்டைக் காலத்தில் அறிஞர்கள் இருந்தார்கள் என்று எண்ணலாகாது. எகிப்து, கிரீசு, இத்தாலி, சுமேரியா, போன்ற பல நாடுகளிலும் பேரறிஞர்கள் இருந்தார்கள். அவர்களில் சிலர் சந்திர மண்டலத்தை உற்று நோக்கினார்கள். பிற்காலத்தோர் பிறரும் அவ்வாறே செய்தார்கள்.

அவர்கள் சந்திர மண்டலப் பரப்பிலே மேடு பள்ளங்களைக் கண்டாரகள். மேடுகளை மலைகள் என்றார்கள். பள்ளங்களைக் கடல்கள் என்றார்கள்.

சந்திரனும் நமது பூமியைப் போல் உருண்டையானது; பூமி சூரியனைச் சுற்றி வருவது போல் அது பூமியைச் சுற்றி வருகிறது. பூமி சுழல்வதைப் போல் அதுவும் சுழல்கிறது. அதன் சுழற்சிக்காலமும், அது பூமியைச் சுற்றிவரும் காலமும் ஒன்றாக இருப்பதால், அதன் ஒரு பக்கம் மட்டுமே நமக்குத் தெரிகிறது. அதன் பின்புறம் நமக்குத் தெரிவதில்லை.

சந்திரனில் நமக்குத் தோன்றும் பக்கத்தின் வட பாதியில்தான் இக்கடல்களில் பெரும்பான்மை காணப்படுகின்றன. அவை, நமக்குத் தெரியும் பக்கத்தின் மூன்றில் ஒரு பங்கு அளவாக உள்ளன. சந்திரனின் மற்றப் பகுதிகளைவிட அவை அதிகச் சமமாக உள்ளன; அவற்றைவிடக் கரிய நிறமாகத் தோன்றுவன. ஆதலால், அவற்றில் நீர் இருக்கக்கூடும் என்று நினைத்து, அவற்றைக் கடல்கள் என்றார்கள். அக்கடல்களுக்கு பற்பல பெயர்களும் இட்டார்கள். இவையாவும் பொட்டு நீரும் இல்லாக் கடல்கள் - போலிக் கடல்கள் - இப்போது, அண்மையில் அமெரிக்கர்கள் விண்ணில் வீசிய ஏழாவது ரேஞ்சர் என்பது சந்திரனை அடைந்து, அதை நன்றாகப் படம்பிடித்து, (அது இவ்வாறு பிடித்த படங்கள் நாலாயிரம்) அதன் மீது மோதித் தகர்ந்து போயிற்று. அதுவரை விவரம் நன்கு தெரியாதிருந்த கடல் ஒன்றை அது படம் பிடித்து நமக்குத் தெரிந்த கடல் ஆயிற்று. விஞ்ஞானிகள் அந்த இடத்துக்குத் 'தெரிந்த கடல்' என்று பொருள்படும் **'மாரேகோத்னித்தும்'** என்னும் லத்தீன் மொழிப் பெயரை இட்டிருக்கிறார்கள் - அது கடலென்று எனத் தெரிந்து கூட பழங்கற்பனைகளில் மூழ்கிய நாம் அவற்றை விட்டுவிட நாம் கூசுகிறோம்.

-தியாகபூமி, *10.9.1964*, ப. *6*.

எரிமலை வெடிப்பு

வானிலைச் செய்திகள் என்று ஒவ்வொரு நாளும் ரேடியோ நிலையங்கள் வானிலைச் சோதிடங்களைக் கூறுகின்றன - அவை பத்திரிக்கைகளிலும் வெளியிடப்படுகின்றன. சில வேளைகளில் அச்சோதிடம் பலிக்கிறது; சில வேளைகளில் பலிக்காமல் போகிறது. இதைப் பற்றிப் பாமர மக்கள் வேடிக்கையாகப் பேசிப் புரளி செய்வதுண்டு. இன்றைக்கு மழை பெய்யும் என்று வானிலைச் சோதிடம் கூறிற்றா? அப்படியானால், தைரியமாகக் குடையை வீட்டில் வைத்துவிட்டுப் போகலாம் என்று சொல்லக் கேட்கிறோம்.

இதற்கு ஒரு முக்கிய காரணம் என்னவென்றால், வானிலையைப் பாதிக்கும் விவரங்கள் முழுவதும் நமக்குக் கிடைப்பதில்லை. நிலப்பரப்பில் சிற்சில இடங்களில் உள்ள வானிலைகளைப் பற்றிய விவரங்களே நமக்குப் பெரும்பாலும் கிடைக்கின்றன. பூமியின் பெரும்பகுதியாகிய நீர்பரப்பில் - பெருங்கடல்களில் - உள்ள வானிலைகளைப் பற்றிய விவரங்கள் போதிய அளவில் கிடைப்பதில்லை. அதுபோலவே, பூமிப் பரப்பின் அருகில் உள்ள வாயு மண்டலப் பகுதிகளின் நிலைகளைப் பற்றிய செய்திகளே நமக்குப் பெரும்பான்மையும் கிடைக்கின்றன. அதிக உயரத்தில் உள்ள நிலைகளைப் பற்றிய விவரங்கள் அவ்வளவு கிடைப்பதில்லை. அதனால் தான் சோதிடம் தவறுகிறது.

அதுபோலவே, எரிமலைகளைப் பற்றி - அதாவது அவற்றின் அமைதி நிலைகளைப் பற்றியும் அவற்றின் கொந்தளிப்பு நிலைகளைப் பற்றியும் - சோதிடம் கூறமுடியும் என்று விஞ்ஞானிகள் சொல்லுகிறார்கள். அவ்வாறு சொல்லுவதற்குத் தேவையான விவரங்களை எல்லாம் அறிய முயலுகிறார்கள். அவ்வாறு அறிவதற்கும், அறியப்பட்டவற்றைப் பதிவு செய்வதற்குமான, கருவிகளை விஞ்ஞானிகள் திட்டமிட்டுப் படைக்கிறார்கள். அக் கருவிகளில் சில மனிதரால் இயக்கப்படுபவை; வேறு சில தானியங்குத் தன்மை வாய்ந்தவை. இத்தகைய கருவிகள் குறித்துத் தெரிவிக்கும் செய்திகளிலிருந்து எரிமலைகளின் வெடிப்புகளைப் பற்றி முன்கூட்டியே தெரிவிக்க முடியும் என்று எரிமலை - இயல் விஞ்ஞானிகள் துணிவோடு கூறுகிறார்கள். அதற்கு ஓர் உதாரணம் காட்டுகிறார்கள்.

*1964*ல் காமசட்காவில் எரிமலை வெடித்தது. ஆனால் அங்குள்ள எரிமலை-இயல் கழகம் அதை முன்பே அறிவித்து— ஷிவலூச்சு எரிமலையை ஆராய்ந்து வந்த சோவியத்து நிபுணர்கள், அது வெடிக்கப் போவதை,

(அந்நிகழ்ச்சிக்கு) சில நாட்களுக்கு முன்பே அறிவித்தனர். அதனால் அப் பிரதேசத்தில் உள்ள மக்கள் உரிய காலத்தில் வேறிடம் சென்றனர். தம்முடைய உயிரையும் உடைமைகளையும் காப்பாற்றினர் என்று ரஷ்யக் கட்டுரை ஒன்று குறிப்பிடுகிறது.

வானிலைச் சோதிடம் கூறுவதற்கு, சீதோஷ்ண நிலை, வாயுமண்டல அழுத்த நிலை காற்றின் போக்கு, முதலிய உறுப்புகள் பல ஆராயப்படுகின்றன. அத்தகைய விவரங்களைக் கொண்டுதான் வானிலைச் சோதிடம் கூற முடியும், ஆனால் எரிமலைச் சோதிடத்தை எப்படிக் காண்பது. மேகங்கள் வானில் திரிகின்றன, காற்று வாயுமண்டலத்தில் வீசுகிறது. வெப்பதட்பங்கள் நம்மீதும் நம்முடைய கருவிகளின் மீதும் உறைக்கின்றன. ஆனால் எரிமலைகள், நஞ்சுடைமை தானறிந்து சுரந்துறையும் நாகம் போல பூமிக்கு அடியில் பதுங்கி மறைந்து கிடக்கின்றனவே என்று கேட்கலாம் உண்மைதான்.

எரிமலை வெடிக்குமுன்பு சில அறிகுறிகள் தோன்றுகின்றன. எரிமலை நெருப்புக் குழம்பைக் கக்கத் தொடங்குவதற்குமுன் தன்னைத் தயார் செய்து கொள்ளுகிறது. சில அங்குலம் முதல் சில அடி வரை, அது தன் தலையைத் தூக்கக் காண்கிறோம் – அதாவது மிக நுட்பமாக உயர்வு தாழ்வுகளை அளந்து குறிக்கும் தானியங்கு கருவிகளின் துணையால்.

வெப்பநிலை மாறுகிறது, அதை வெப்பமானிகள் உணர்த்துகின்றன. எரிமலைகளை அமைக்கும் பாறைகளின் காந்த நிலை மாறுகிறது. நிலம் அதிர்கிறது. அது மெய்சிலிர்க்கிறது. ஸைஸ்மாக்ராஃப் என்னும் அதிர்ச்சி அளவிடு கருவிகள் அந்த அசைவுகளைத் தெரிவிக்கின்றன. இப்படிப்பட்ட கருவிகள் எரிமலைகள் உள்ள பிரதேசங்களில் எரிமலைகளின் வெடிப்பு முதலியவற்றில் வைக்கப்பட்டால், அவை விழித்திருந்து அவற்றின் மாறுபாடுகளையும் நமக்கு உணர்த்தி வருகின்றன. அவற்றால் வரும் கேட்டை உணர்ந்து எச்சரிக்கையாக நடந்து கொள்ளலாம்.

ஆனால் இச்செயல் எளிதன்று. எரிமலைகளின் ஆணிவேர் *30* மைல் ஆழம் முதல் *130* மைல் ஆழம் வரை பூமியின் உள்ளே இறங்கிச் செல்கிறது. ஆதலால், அவ்வளவு பேராழத்தில் அத்துணைப் பேரும் வெப்ப நிலையில், கருவிகளை வைக்கவோ, இயங்கச் செய்யவோ, அவை பதிவு செய்த விவரங்களைக் காணவோ, சாத்தியம் இல்லை.

இருந்தாலும், ஓரளவேனும் தெரியமுடியுமானால் அவ்வளவுக்கு நல்லதுதானே*?*

– தியாகபூமி, *21.7.66,* ப.6.

க.எண். 14

ஆண்டு, மாதம், வாரம், நாள்

மிக மிகப் பழங்காலத்தில் நம்முடைய மனித இனத்தைச் சேர்ந்த மக்கள் அநேகமாக விலங்குகளை ஒத்திருந்தனர். மிக நெடுங்காலம் ஆனபின்புதான் அவர்கள் சிறிது சிறிதாக மாறினர். முதலில் அறிவு மிகக் குறைவாக இருந்தது. அப்போது அவர்களுக்குத் தங்கள் சூழ்நிலைகளைப் பற்றி அதிகமாக ஒன்றுமே தெரியாதிருந்தது.

முதலில், அவர்களுக்குக் காலத்தைப் பற்றி ஒழுங்காக ஒன்றுமே தெரியாது. பின்னர் ஒளியும் இருளும் மாறி மாறித் தோன்றுவதும், சூரியன் தோன்றி வானில் உயர்ந்து மறைவதும் அவர்களுடைய கவனத்தைக் கவர்ந்தன. அதுபோலவே, சந்திரனுடைய உதயமும், பிறையும் உருவ வேறுபாடுகளும் மனத்தில் பதிந்தன. ஆனால், இவை சூரியனின் தோற்றத்தைப் போல் அன்றி மாறி மாறி, வேறுபட்டு வருவது விந்தையாக இருந்தது. சந்திரன் தேய்வதும், மறைவதும் வளர்வதும் இதனிலும் பெரிய விந்தைகள்.

முதலாவதாக, நாள் என்பது தெரிந்தது.

அதாவது சூரியன் உதித்தது முதல் மறு முறை உதிக்கும் வரை உள்ள கால அளவு. இது ஆண்டு முழுவதும் ஒன்று போலவே இருந்தது. இதோடு, பகலும் இரவும் தெரிந்தன. சில காலங்களில் பகல் அவை அதிகமாகவும், சில காலங்களில் இரவு வேளை அதிகமாகவும் இருப்பதும் தெரிந்தன. இந்தக் காலப் பகுதி பல கூறுகளாகப் பகுக்கப்பட்டது.

அது போலவே, சந்திரன் முழுமதி வடிவத்திலிருந்து மாறித் தேய்ந்து, மறைந்து வளர்ந்து, மீண்டும் முழுமதி வடிவத்தை அடைவதும் தெரிந்தது. இதைக் கொண்டு 'மாதம்' என்னும் கால அளவு பிறந்தது. இந்த அளவு நாள் கணக்கின்படி, சுமாராக இருபத்தொன்பதரை நாட்கள் என்று தெரிந்தது.

பிறகு, சூரியனின் இயக்கத்திலிருந்து 'ஆண்டு' என்னும் கால அளவு அமைக்கப்பட்டது. அப்போது நிலையான பூமியைச் சுற்றிச் சூரியன் இயங்கி வருவதாகவே கருதினார்கள். சூரியனின் நிலை வானில் உள்ள நட்சத்திரங்களின் நிலைகளிலிருந்து காணப்பட்டது. இவ்வாறான நிலையை மனித இனம் அறிவதற்கு எத்தனை எத்தனையோ ஆயிரம் ஆண்டுகள் சென்றிருக்க வேண்டும்.

சூரியன் குறிக்கும் கால அளவுக்கும் சந்திரன் குறிக்கும் கால அளவுக்கும் உள்ள தொடர்புகளை, ஒற்றுமை வேற்றுமைகளை தெரிந்து

கொள்ள இன்னும் நெடுங்காலம் ஆயிற்று. பருவ மாறுபாடுகள். சூரியன் வடக்கும் தெற்குமாக, அதன் நடுப் பாதையை விட்டுச் சற்றே விலகிச் செல்லுதல் இவை எல்லாம் மாறி மாறி, ஒரே முறையில், வருகின்றன என்பதும் மக்களுக்குத் தெரிந்தது.

இவ்வாறு, இவ் உலகில் மனிதன் தோன்றிப் பல ஆயிரம் ஆண்டு சென்ற பின், நாள், மாதம், வருடம், என்பவை அவனுக்கு ஓரளவு தெரிந்தன. இதோடு, 'வாரம்' என்னும் கால அளவும் தெரிந்திருக்கலாம். சந்திரன் அமாவாசை முதல் பாதி வடிவம் பெறும் வரை உள்ள கால அளவும் அதிலிருந்து முழுமதியாகத் தோன்றும் வரை உள்ள கால அளவும் பின்பு மீண்டும் அரைமதியாகத் தேயும் கால அளவும், பின்பு மீண்டும் முற்றும் மறையும் வரை உள்ள கால அளவும், ஒத்திருந்தன. இவையே வாரம் என்பது. சுமார் ஏழு நாள் கொண்டதும் மாதத்தின் நான்கில் ஒரு பகுதியுமான கால அளவு தான் இது. அக்காலத்தோர் கிரகங்கள் என்று கருதியவை ஏழாக இருந்தபடியால், அவற்றைக் கொண்டு வாரம் என்பது அமைந்தது என்பதும் மற்றொரு கொள்கை.

பின்பு ஒரு நாள் என்னும் கால அளவையை 'மணி' (ஹோரை) என்னும் கூறுகளாகவும் 'நாழிகை' என்னும் கூறுகளாகவும் வகுத்தது. அடுத்த படி; அடுத்த காலப் பிரிவு. இது எப்பொழுது தொடங்கிற்று என்பது தெரியவில்லை.

சில நாடுகளில் சில பண்பாடுகள் பெற்ற மக்கள் நாள் கணக்கை நள்ளிரவிலிருந்து தொடங்கினர். இக்கால வானநூலாரும் அவ்வாறு தான் கணக்கிடுகிறார்கள். வேறு சில நாடுகளில் நாள் நண்பகலிலிருந்து தொடங்கிற்று. வேறு சிலர் மாலையிலிருந்து தொடங்கினார்கள். கிரேக்கர்கள் காலையில் சூரியன் உதித்தது முதல் மாலையில் மறையும் வரையிலும் உள்ள நேரத்தைக் கணக்கிட்டார்கள். இதைப் பன்னிரண்டு பகுதிகளாகப் பிரித்தார்கள். அது போலவே, சூரியன் மறைந்தது முதல் உதிக்கும் வரையில் உள்ள நேரத்தையும் அவ்வாறே பகுத்தார்கள்.

இவ்வாறு தான் கால அளவுகள் தோன்றின. இவை தோன்ற மிக நெடுங்காலம் ஆயிருக்க வேண்டும் என்பது மட்டுமே நமக்குத் தெரியும். இவை எங்கே எப்பொழுது, முதன் முதலில் தோன்றின என்பது ஒருவருக்கும் நிச்சயமாகத் தெரியாது. இனித் தெரியவழியும் இல்லை. ஆனாலும் அறிஞர்களுக்குத் தெரிந்தவற்றை நாமும் தெரிந்து கொள்ள முயலுவோம். அறிவுவளர அதுவே வழி.

-இளம் விஞ்ஞானி, *22 ஜன 1969*, மலர் *4*, இதழ் *17*, ப. *139-140.*

க.எண். 15

பன்னிறச் சிப்பி

இவ்வுலகத்திலேதான் எத்தனைவிதப் பிராணிகள் இருக்கின்றன! நீந்துவனவும் ஊர்வனவும், நடப்பனவும், பறப்பனவும் எத்தனை! அவற்றுள்ளும் எத்தனை வகைகள்! நல்லவை, பொல்லாதவை; வீட்டிலுள்ளவை, காட்டிலுள்ளவை; தாவரம் உண்பவை, மாமிசம் உண்பவை, கூட்டுறவை நாடுபவை, ஒன்றையொன்று அடித்துத் தின்பவை; பெரியவை சிறியவை; ஓங்கி உயர்ந்தவை; குறுகித் தாழ்ந்தவை; நீண்டவை, அகன்றவை; நமக்குத் துணை செய்பவை, நம்மைப் பகைப்பவை; நமக்குப் படிபவை; நம்மை மதியாதவை; நம்மையே வெல்ல முயல்பவை; இவ்வாறு பிராணிகள் கணக்கிலாதன. உலகத்திலுள்ள பிராணிகளையெல்லாம் நம்முடைய அறிவாலும் பொறியுணர்வாலும் பலவகையாய் வேறுபடுத்தி நாம் அறிந்து கொள்ளுகிறோம். நம்முடைய கண்ணைக் கொண்டு சிலவற்றைப் பிரிக்கிறோம். பெரியவை சிறியவை என்கிறோம். எட்டுக் கோணல் ஒட்டகத்தையும், எருமையையும் சொறிபிடித்த தேரையையும் அழகற்றன என்கிறோம். நம்முடையக் காதைக் கொண்டு சிலவற்றைப் பிரிக்கிறோம். சிங்கத்தின் குரல் கம்பீரமானது என்றும், கழுதையின் குரல் கர்ணகடோரமானது என்றும், குயிலின் குரல் காதுக்கு இனிமையைத் தருவது என்றும், பார்ப்பதற்கு அழகற்ற காக்கையின் குரல் கேட்பதற்கும் நன்றாகயில்லை என்றும் சொல்லுகிறோம். நமது மூக்கை அதாவது வாசனையைக் கொண்டு சிலவற்றைப் பிரிக்கிறோம். புனுகும் ஜவ்வாதும் மணமுள்ளன என்கிறோம். அவற்றைத் தரும் பிராணிகளை வளர்க்கிறோம். நரியும் கரப்பான் பூச்சியும் துர்நாற்றம் உள்ளவை என்று அவற்றை ஒதுக்குகிறோம்; தொலைக்கப் பார்க்கிறோம். ஊனைத் தின்று ஊனைப் பெருக்க முயலும் சில மனிதர், ஆமையின் இறைச்சியும், மானின் தசையும், புறாவின் நாவும் உண்ணத் தெவிட்டா என்கின்றனர். புலாலையே தின்று வாழும் காட்டு மிருகங்களும் பறவைகளும் சிற்சில வகைக் கம்பளிப் பூச்சிகளையும் சிறுபிராணிகளையும் சிலவற்றையும் உண்ணத் தகாதன என்று ஒதுக்குகின்றன. இவ்வாறு நாவினால் சில பிராணிகள் பிரிக்கப்படுகின்றன. ஐந்தாவது இந்திரியமான தோலினாலும் நாம் பிராணிகளைப் பிரித்துப் பூனையும் அணிலும் மிருதுவானவை என்கிறோம்; பாம்பு 'அல்லித் தண்டு போலக் குளிர்ந்திருக்கும்' என்கிறோம். கிளியை வளர்த்துத் தடவிக் கொடுக்கிறோம்; முள்ளம் பன்றியை வளர்ப்பதில்லை, தடவுவதும் இல்லவே இல்லை.

சிலவற்றை மதிக்கிறோம், வளர்த்துக் காப்பாற்றுகிறோம், அல்லது அஞ்சிக் கொல்லுகிறோம். சிலவற்றைப் பற்றி நினைப்பதே இல்லை. சாமானியர்

பெரும்பாலார்க்குச் சிற்சில பிராணிகளைப் பற்றி அவை பிராணிகள் என்பது கூடத் தெரியாது. கடல் நுரை, கடற்பஞ்சு, கடற்குச்சி, பவழம் முதலியன பிராணிகள் என்பது எத்தனை பேருக்குத் தெரியும்? போகும் இடமெங்கும் தன் வீட்டைத் தூக்கிக் கொண்டு மெல்ல மெல்ல நகரும் நத்தையானது ஒரு உயிர்ப்பிராணி என்பது பலருக்குத் தெரிந்திருக்கலாம். ஆனால், பூஜையில் வைத்துக் கொண்டாடும் சாளக்கிராமும், வாயில் வைத்து ஊதும் சங்கும், சுண்ணாம்பாகும் சிப்பியும் கிளிஞ்சலும் விளையாட்டுக்கு உதவும் சோகியும் உயிர்ப்பிராணிகள் என்பதை அறிந்தவர் எத்தனையோ? ஆயினும் இவையாவும் உயிர்ப் பிராணிகளே. விலங்கு, மனிதன் முதலிய சில பிராணிகளுக்கு உடலிலே எலும்புக்கூடு உட்புறமும் தசைப்போர்வை அதற்கு மேலுமாக அமைந்திருக்கின்றன. சங்கு முதலிய சில பிராணிகளுக்கு - இதற்கு நேர்மாறாக - தசை உட்புறமும் எலும்புக் கவசம் மேற்புறமாக அமைந்திருக்கின்றன. ஆதலால் சங்கு, சிப்பி முதலியன சிற்சில பிராணிகளின் எலும்புக் கூடுகளேயன்றி வேறல்ல. ஆதலால் சங்கை ஊதும் போது எலும்பை வாயில் வைத்து ஊதுகிறோம். வெற்றிலை போடும் போது எலும்பை உட்கொள்ளுகிறோம். பவழத்தையும் வளையையும் (பழங்காலச் சங்கு வளை) அணியும்போது எலும்பை அணிகிறோம். சாளக்கிராமத்தைப் பூஜிக்கும் போது எலும்பைக் கல்லாகிய நிலைமையில் பூஜிக்கிறோம்.

பழங்காலத்திலே சில இடங்களிலே சோகிகளை நாணயங்களாக மதித்து உபயோகித்து வந்தார்கள். அவற்றுக்குக் 'கௌரி' என்று பெயர். தற்காலத்தில் இவற்றை நாணயங்களாக வழங்குவார் இல்லை. மத சம்பந்தமான ஒருவகை மதிப்பும் இவற்றுக்கு உண்டு. தற்காலத்திலும் கூட ராமேசுவரம் போகிறவர்கள் ஞாபகக் குறிப்பின் பொருட்டும், சாஸ்திரம் என்ற நம்பிக்கையினாலும் அங்கே கடைகளில் குவிந்து கிடக்கும் சோகி வகைகளை விலை கொடுத்து வாங்கிக் கட்டிக் கொண்டு வருகிறார்கள்.

கடற்கரையிலே, கடலோரத்து மணலிலே சிப்பி ஓடுகள் அகப்படுகின்றன. மணலை அளந்து தோண்டி அரித்துக் கொழித்து, தூவித் துழாவி விளையாடும் குழந்தைகள் மணலிலே அகப்படும் கிளிஞ்சல்கள்ளக் கண்டெடுத்துப் பேரானந்தம் அடைகின்றன. வானவில்லையும் நாணச் செய்யும் அவற்றின் நிறங்களைக் கண்டு களிக்கின்றன. அவற்றின் வழவழப்பைத் தடவி அனுபவிக்கின்றன. மடி நிறையப் பை நிறைய அவற்றைப் பொறுக்கி வாரிப் போட்டுக் கொண்டு வீட்டுக்குக் கொண்டு வந்த, கொட்டி இறைத்து விளையாடுகின்றனர். நமக்கு மதிப்புள்ள முத்தும் பவழமும் போல கிளிஞ்சல்கள் குழந்தைகளுடைய மதிப்பில்லாத விளையாட்டுச் சாமான்கள். மதிப்புள்ள முத்தும் பவழமும் நமக்குப் போல, இரண்டும் ஒரே வகைப் பொருள்கள் தாம், வெண்ணிறம் ஒன்றே உள்ளது முத்து, செந்நிறம் ஒன்றே உள்ளது பவழம், ஆனால் கிளிஞ்சல்களிலே எத்தனை நிறக் கிளிஞ்சல்கள் இருக்கின்றன? பால்

போன்றவை. பவழம் போன்றவை, முத்துப் போன்றவை, வெள்ளிப் போலும், பொன்போலும் உள்ளன. பஞ்சவர்ணமானவை, கன்னங்கரேல் என்றவை, நீலவானத்தையும் கடலையும் போல நீலமானவை, பசும்புல்லையும் இலையையும் போலப் பச்சையானவை, பற்பல நிறமான பூக்களைப் போலப் பன்னிறமானவை. வானவில்லைப் போன்றவை. நமக்கு செவ்வானத்தின் அழகைத் தோற்கடிப்பவை. நதிக்கரையிலே அலை அலையாய் ஒதுங்கின மணலைப்போல் வானவெளியிலே ஒதுங்கிய மேகங்களின் அழகைக் கொள்ளை கொண்டவை. குவளை மலர் போன்ற கண்களிலே செவ்வரிகள் ஓடுகிற அழகை நினைப்பூட்டுபவை, அழகான அக்கண்களின் பக்கத்திலே அழகிய தாமரை இதழை வைத்திருப்பதுபோல தோன்றும் மெல்லிய காதுகளை நினைப்பூட்டும் அழகையுடையவை. குமிழ் போன்றவை, களங்கமற்ற சிரிப்பையுடைய பச்சைக் குழந்தைகளின் பூப்போன்ற மெல்லிய கைவிரல் நகங்களைப் போன்றவை. கிண்ணம் போன்றவை. விளையாட்டுக் குழந்தைகள் காகிதத்தில் கிறுக்கியக் கோடுகளைப் போலக் கோடிட்டவை. சிறந்த சிற்பி ஒருவன் தீட்டிய வர்ணம் போல வர்ணமிட்டவை. பலவகைக் கோலமிட்டவை. பலவகை வர்ணமிட்டவை. சின்னஞ்சிறு கிளிஞ்சல்களின் அழகு எத்தனை விதம்!

ஒற்றை ஓடுள்ளவை, இரட்டை ஓடுள்ளவை, பரந்தவை, குழிந்தவை, அகன்றவை, நீண்டவை, வட்ட வடிவமானவை, விசிறி போன்றவை, இலை போன்றவை, வழவழப்பானவை, சுரசுரப்பானவை, குழந்தையின் கன்னத்தைப் போல சுருக்கமற்றவை, கிழவன் நெற்றியைப் போலச் சுருங்கிக் கிடப்பவை, முறுக்குப்போல் முறுக்கியவை, கோபுரம் போலுள்ளவை, கிளிஞ்சல்களின் வகைதான் எத்தனை!

கிளிஞ்சல்களைக் கண்டு ஆனந்தம் அடைபவர், அவற்றை அனுபவிப்பவர், குழந்தைகள் மட்டும் அல்லர். கவிகளும் ஓவியக்காரரும் அவற்றை அனுபவிக்கின்றனர். குழந்தை மனத்தைப் போலவே முதிராத மனத்தையுடையவராய்க் கேவலம் காட்டுப் பிராணிகளைப் போல வாழும் நாகரிகமற்ற கீழ்மக்களும் கூட அவற்றின் அழகில் ஈடுபடுகின்றனர். அவற்றை அப்படியே கோத்து நகைகளாகத் தம் உடலில் அணிகின்றனர். நாகரிகம் மிகுந்த நாட்டினரும் அவற்றைப் பொறுக்கித் தூயதாக்கிப் பண்படுத்திச் செப்பனிட்டுப் பொத்தான்களாகவும், மோதிரங்களாகவும், பெட்டிகளாகவும் செய்கிறார்கள். கிளிஞ்சல்களைத் தேர்ந்தெடுத்து, ஒன்றோடொன்று ஒட்ட வைத்து, இயற்கைப் புஷ்பங்களைச் செய்கிறார்கள். வாடாமலர்களாய் அவை விளங்குகின்றன.

கிளிஞ்சல்களின் அழகை இவர்கள் நாடுவது போல், வேறு சிலர் இவற்றின் பயனை நாடுகின்றனர். சிற்பிகள் இவற்றைச் சுட்டுச் சுண்ணாம்பாக்கிக் கட்டட வேலைகளுக்கு உபயோகிக்கின்றனர். அழகிய உருவங்களையும் அழகற்ற உருவங்களையும் இவற்றால் செய்கின்றனர். நாம் வாழும் வீடும், வணங்கும் தெய்வமும், அஞ்சும் பிடாரியும், கொஞ்சும் பொம்மையும் இவற்றால் செய்யப்படுகின்றன.

இரசாயன, பௌதிகம், பூதத்துவம், ஜீவத்துவம் முதலிய விஞ்ஞான நூல்களில் ஈடுபட்ட விஞ்ஞானிகளும், கிளிஞ்சல் சிப்பி முதலியவற்றைப் பொருட்படுத்துகிறார்கள். சோதனைச் சாலைகளில் இவற்றைப் பலவிதமாய் ஆராய்கிறார்கள். இடித்துப் பொடித்துத் தேய்த்துப் பார்க்கிறார்கள். அழுத்தியும், நெகிழ்த்தியும், குளிரச் செய்தும் சூடேற்றியும், கரைத்தும் பார்க்கிறார்கள். பூதக் கண்ணாடிகளில் கண்ணை ஒட்டிக் கொண்டு நுணுகிப் பார்க்கிறார்கள். வெள் ஒளியையும் பலவித நிறங்களையும் இவற்றின் மேல்படச் செய்தும் இவற்றின் வழி ஊடுருவவிட்டும் பரிசோதித்துப் பார்க்கிறார்கள். சின்னஞ்சிறு கிளிஞ்சலின் அழகும் விசித்திரமும் முன்னைக் காட்டிலும் அதிகமாகத் தோன்றுகின்றன.

கடற்கரையில் சிதறிக்கிடக்கும் கிளிஞ்சில்களைக் கையிலே எடுத்துப் பார்த்ததால் ஒன்று தெரியவரும். பலநிறமான கிளிஞ்சில்களுள்ளே உள்ளும் புறமும் கிட்டதட்ட ஒரே நிறமாயிருப்பவை. அவற்றுள்ளும் வெளிப்புறத்து நிறம் பிரகாசமாயும் பளபளப்பாயும் இருக்கும். உட்புறத்து நிறம் மங்கலாய் இருக்கும். இவை பெரும்பாலும் மெல்லியனவாய்த் தகடுகள் போல் இருப்பன. சற்றே கனமான மற்றக் கிளிஞ்சில்களைக் கவனித்தால், அவற்றின் வெளிப்புறமானது பலநிறங்கள் உடையதாய்க் கிளிஞ்சிலுக்குக் கிளிஞ்சில் மாறுபட்டுத் தோன்றினும், அவற்றின் உட்புறமானது எல்லாக் கிளிஞ்சில்களிலும் ஒரே தன்மையாய்ப் பால் போன்று வெண்மை நிறமாகக் காணப்படும். உள் ஒன்று புறம் ஒன்றாய்க் காணப்படும் இக்கிளிஞ்சில்களின் உட்புறத்திலுள்ள பொருளை விஞ்ஞானிகள் ஆராய்ந்து வருகிறார்கள். வழவழப்பான உட்புறத்தே உள்ள இந்தப் பொருளானது முத்துச் சிப்பியின் உட்புறத்தே மிகுந்து காணப்படுதலால் இப்பொருளுக்கு முத்துச் சிப்பி என்றும் முத்துச் சிப்பிப் பொருள் என்றும் பெயரிட்டிருக்கின்றனர். இதைப் பலவிதமாய் ஆராய்ந்ததிலிருந்து சில சங்கதிகள் தெரியவந்தன.

கிளிஞ்சிலின் உட்புறத்திலே காணப்படும் முத்துச் சிப்பிப் பொருளானது சுவரில் பூசப்படும் சுண்ணாம்பைப் போல் ஒரே மொத்தையாக இருப்பதில்லை. அடுக்கடுக்கான மெல்லிய தகடுகளை ஒன்றின்மேல் ஒன்றாக வைத்ததுபோல் இருக்கும். சங்கு போல வெண்மை நிறமுள்ள ஒருவகைப்பொருள் இத்தகையவாகிய அடுக்குகள் உண்டாவதற்குக் காரணம் என்கிறார்கள். சங்கு போன்றிருத்தலால் இப்பொருளுக்குக் காங்கியோலின் (சங்குப் பொருள்) என்று பெயரிட்டிருக்கிறார்கள். இதனால்தான் முத்துச் சிப்பிக்கு உள்ள பலம் எல்லாம் கால்சியம் கார்பன், ஆக்ஸிஜன் என்னும் மூன்று மூலப்பொருள்களால் ஆகிய இது கால்சியம் கார்பனேட் என்னும் இரசாயனப் பொருளின் ஒருவகை. கால்சியம் கார்பனேட்டிலே பல வகைகள் உண்டு. ஒன்றுக்குக் கால்சைட் என்று பெயர். இதுதான் மிகவும் சாமானியமாகக் காணப்படுவது. அராகனைட் என்பது மற்றொரு வகை. இது அவ்வளவு சாமானியமாகக் காணப்படுவதில்லையாயினும் கிளிஞ்சில்களின் உட்புறத்துச் சுவராகிய முத்துச் சிப்பிப் பொருளின் அடுக்குகளிலே காணும் வகை இதுவாகவே உள்ளது. ஏன் இவ்வகை அமைப்பு

மாத்திரம் சிப்பிகளுள் உள்ளது என்பது இன்னும் விளங்கவில்லை. உயிருள்ள சிறு பிராணி ஒன்று இவ்வகைப் பொருளைத் தேர்ந்தெடுத்து அடுக்கடுக்காய்ச் சுவர் கட்டும் விந்தையை ஜீவ தத்துவ நூல் விற்பட்டர்களும் நுணுகி ஆராய்ந்திருக்கிறார்கள்.*

அற்பப் பிராணியாகிய கிளிஞ்சிலானது கால்சியம், கார்பன், ஆக்ஸிஜன என்னும் மூவகையான மூலப்பொருள்களைக் கொண்டு பலவகையாயுள்ள சுவர்களைக் கட்டும் இச்சுவர்களிலே எட்டுவகைகள் உள்ளன என்று நிபுணர் சொல்லுகிறார்.அவற்றுள் தகடுதகடாகப் பிரிக்கக்கூடிய முத்துச் சிப்பியும் ஒருவகை.

முத்துச் சிப்பிகளின் மேலே ஒளியைப் படச் செய்தால் அப்பொழுது சிலவகைச் சிப்பிகள் பலநிறங்கள் உள்ளவைகளாகத் தோன்றுகின்றன. மற்றச் சிப்பிகள் பலநிறங்கள் உள்ளவைகளாகத் தோன்றுகின்றன. மற்றச் சிப்பிகள் இவ்வாறு நிறங்களைத் தோற்றுவிப்பதில்லை.

நிறங்காட்டும் கிளிஞ்சிலிலே குறைந்தது மூன்று அடுக்காவது இருக்கும். அவற்றுள்ளே மேல் அடுக்கு மிகவும் மெல்லியது. இது காங்கின் அல்லது காங்கியோலின் என்னும் சங்குப் பொருளால் ஆகியது. பொதுவாக இதற்கு அடுத்த அடுக்கு முப்பட்டைக் கண்ணாடியைப் போல் நிறத்தைப் பிரிக்கும் குணம் உடையதாகக் காணப்படுகிறது. இதற்கு அடுத்ததும் உட்புறத்தேயுள்ளதுமாய் இருப்பதுதான் சிப்பிப் பொருளினால் ஆகிய அடுக்கு.

மேல் இரண்டு அடுக்குகளையும் ஜாக்கிரதையாய்த் தேய்த்தோ சுரண்டியோ நீக்கிவிடலாம். அல்லது நீர்க்கக் கரைத்த திராவகத்தைத் தடவிக் கரைத்து எடுத்து விடலாம். திராவகத்திலே மூன்று அடுக்குகளும் கரையும் எனினும், மேல் இரண்டு அடுக்ககள் கரையும் அளவு முன்றாவதான சிப்பிப் பொருள் அடுக்குக் கரைவதில்லை. ஆதலால் ஜாக்கிரதையாகத் திரவாகத்தைத் தடவி வந்தால் மேல் இரண்டு அடுக்குகளையும் கரைத்து நீக்கிவிடலாம். அப்பொழுது மூன்றாவது அடுக்கு மட்டிலும் மிஞ்சும், சிப்பிப் பொருளால் ஆகிய இம்மூன்றாவது அடுக்கைப் பூதக் கண்ணாடியைக் கொண்டு நுணுகிக் கவனித்தால், இதிலே தகடு தகடான பல அடுக்குகள் இருக்கின்றன என்பதும்,

*[இவ்வாறு ஆராய்ந்தவர்களுள் ஸர் சிவி. ராமனும் ஒருவர். அவர் செய்து வெளியிட்டுள்ள ஆராய்ச்சிகளில் சிலவற்றை ஆதாரமாக வைத்துக் கொண்டு என் மனம் போனபடி எழுதியதே இக்கட்டுரையாகும். சிப்பிகளின் பன்னிறத் தோற்றத்தை ஒட்டிய ஆராய்ச்சிகளை ஸர் டேவிட் ப்ரூஸ்டர் (Sir David Brewster) முதன் முதலில் தொடங்கினார் என்றும், பண்டு (Pfund) என்பாரும், ரேலி பிரபுவும் (Lord Rayleigh) அவற்றை இன்னும் விரிவாக ஆராய்ந்தனர் என்றும் ஸர். சிவி. ராமன் சொல்லுகிறார். தம்முடைய ஆராய்ச்சியைக் கவனித்தால் இவ்விஷயமானது இன்னும் முற்றிலும் ஆராயப்படவில்லை என்பதும், மேன்மேலும் ஆராய்வதற்கு இடமும் விஷயங்களும் உள்ளன என்பதும் தெரியவரும் என்றும் சொல்லுகிறார்.]

அவ்வடுக்குகளுக்குள் ஒவ்வொன்றும் அராகனைட் கிறிஸ்டல்களால் ஆகியது என்பதும், அக்கிறிஸ்டல்கள் தட்டையாய் மிகவும் மெல்லிய தகடு போல் இருக்கின்றன என்பதும், இவ்வாறு வைக்கப்பட்ட தகடுகளும் அடுக்குகளும் ஒன்றோடொன்று காங்கின் அல்லது காங்கியோலின் என்னும் பொருளால் ஒட்டப்பட்டிருக்கின்றன என்பதும் தெரியவரும். இவ்வாறு அமைந்துள்ள மூன்றாவது அடுக்க சிற்சில விசேஷ பௌதிக குணங்களை உடையதாகக் காணப்படுகிறது. ஒளிக்கிரணத்தை இதன் மேல் படச்செய்தும் ஊடுருவவிட்டும் சோதித்துப் பார்த்தால் இதன் விசேஷசத்தன்மைகளிலே சில நமக்குத் தெரிகின்றன. ஸர். ஸி.வி. ராமன் இவற்றை விசேஷமாக ஆராய்ந்திருக்கிறார்.

கடலோரத்தில் கிடக்கும் கிளிஞ்சில்களின் உட்புறத்திலே காணப்படும் சிப்பிப் பொருளானது சாதாரண நிலைமையிலே பல வகையான நிறங்களைக் காட்டுகிறது. வெளிச்சம் படுகிறதற்குத் தகுந்தபடி இந்த நிறங்கள் மாறித் தோன்றுகின்றன. அதாவது நேரே பார்த்தால் வெள்ளையாய்த் தோன்றும். கிளிஞ்சல்களின் ஒரு பாகமானது ஒரு வகையாய்ச் சாய்த்துப் பார்த்தால் பச்சையாயும், இன்னொரு வகையாய்ச் சாய்த்துப் பார்த்தால் சிவப்பாகத் தோன்றும் அல்லது இன்னொருவகையாயய் சாய்த்துப் பார்த்தால் சிவப்பாகத் தோன்றும் அல்லது வேறொரு நிறமாக வேணும் தோன்றுகிறது. இதனால் மாறிக் காணும் இந்த நிறங்கள் பொருளினுடைய இயற்கை நிறங்கள் அல்ல என்பது தெளிவாகிறது. ஆதலால், இவற்றின் அமைப்பிலுள்ள ஏதோ ஒரு விசேஷத்தால்தான் இவ்வகையான மாறுபாடு ஏற்படவேண்டும் என்று நிச்சயிக்கக்கூடும் அல்லவா? சிப்பிப் பொருளின் அமைப்பிலே உள்ள விசேஷம் ஒன்றைச் சற்று முன்னே கவனித்தோம்: அதாவது அது அடுக்கடுக்காகத் தகடு தகடாக அமைந்திருக்கிறது என்பது. இந்த அடுக்குக்களின் அமைப்பில் உள்ள மற்றொரு விசேஷமும் குறிப்பிடத்தககது. அது என்னவெனில், மேன்மட்டத்துக்கும் மற்ற அடுக்குக்களுக்கும் உள்ள சாய்வு, அதாவது உள் அடுக்குக்கள் எல்லாம் ஒரே சமமாய் அமைந்திருந்த போதிலும் அவை மேன்மட்டத்துக்குச் சமமாய் அமையாமல் சற்றே சாய்ந்து சரிந்து அமைந்திருக்கின்றன.

இவ்வகையான அமைப்பின் காரணத்தால் இத்தகைய நிறமாறுபாடுகள் உண்டாகக்கூடும் என்பதை ஏற்கனவே விஞ்ஞானிகள் ஆராய்ந்து கண்டு பிடித்திருக்கின்றனர். ரேலி பிரபுவும், ஸர் டேவிட் ப்ரூஸ்டர் என்பவரும் தகடுதகடாக அமைந்துள்ள பொருள்களின் ஒளி சம்பந்தமான குணங்களை ஆராய்ந்திருக்கிறார்கள். தகடு தகடாகத் தாண்டி ஊடுருவிச் செல்ல முயலும் வெள்ளிய ஒளியானது தகட்டுக்குத் தகடு பிரதிபலிக்கப்பட்டுச் சிதறிப் போகிறது என்பதை அவர்கள் கண்டுபிடித்து வெளியிட்டிருக்கிறார்கள். ஒரே நிறமுள்ள சிப்பியானது தன் மேல் படும் ஒளியின் தன்மைக்கும், தன்னை ஊடுருவும் ஒளியின் போக்குக்கும் (அதாவது நேராகப்படுகிறதா கோணலாகப் படுகிறதா

என்பதற்கும்) ஏற்றபடி, பலவகையான நிறங்களைக் காட்டுகிறது. பன்னிறமாகச் சிப்பிகள் தோன்றுகிற விந்தையின் மர்மம் இதுதான்.

இவற்றை இன்னும் நுணுகி ஆராய்ந்தனர் ஸர் சி.வி. ராமனுக்குப் புதிய விஷயங்கள் சில தெரியவந்தன. சிப்பிப் பொருளானது அடுக்கடுக்கான தகடுகளாக அமைந்துள்ள தன்மையினால் ஒளிக்கிரணத்தைப் பிரிப்பது போலவே, அத்தகடு ஒவ்வொன்றிலும் உள்ள கிறிஸ்டல்களின் அளவு, அவற்றின் வடிவம், அவை அமைந்துள்ள முறை இவைகளினாலும் ஒளிக்கிரணத்தின் குணமானது மாறுபடுகிறது, என்று அவர் கண்டுபிடித்திருக்கிறார். ஒளிக்கிரணம் சிப்பிப் பொருளின் மேல் படும்போது தோன்றும் பிரபைகள் (Diffusion Haloes) இவ்விரண்டாவது காரணத்தால் உண்டாவன. இந்தப் பிரபைகள் சிப்பிகளின் முக்கிய இனங்கள் மூனறிலும் வெவ்வேறுவிதமாகத் தோன்றுகின்றன. அதனால் இப்பிரபைகளைக் கொண்டு சிப்பிகளின் இனத்தைத் தெரிந்து கொள்ள இயலும். ஒரே இனத்தில் பல உட்பிரிவுகள் இருக்குமாயின் அவற்றையும் அவற்றின் பிரபைகளைக் கொண்டு ஒருவாறு பிரிக்கலாம். ஏனென்றால் வகைக்கு வகை பிரபையானது மாறுபட்டுத் தோன்றுகிறது.

கண்ணாடியின் வழியாகப் பார்ப்பதுபோலச் சிப்பிப் பொருளின் வழியாக அதற்கு அப்பாலுள்ள பொருள் ஒன்றைப் பார்க்க முடியாது. ஆயினும் அது வெளிச்சத்தை முற்றிலும் மறைப்பதில்லை. அதன் வழியே வெளிச்சமானது ஓரளவு பாய்ந்து செல்ல இயலும். ஆனால் அதனுள் புகுந்து தடவி ஊடுருவிச் செல்லும் வெளிச்சமானது பலநிறங்களைக் காட்டுவிக்கிறது. ஓர் இருட்டறைக்குள் இருந்து கொண்டு, சிறிய துவாரம் ஒன்றின் வழியிலே சிப்பிப் பொருளை வைத்து, அதற்கு அப்பாலிருந்து பார்த்தால் இந்நிறங்கள் நன்கு தோன்றும். இவ்வாறு தோன்றும் நிறங்களின் அழகை வர்ணித்து முடியாது.

சிப்பிப் பொருளின் மேல் பட்டு அதிலுள்ள கிறிஸ்டல்களால் சிதறுண்டு பின்புறமாகத் தெறித்துச் செல்லும் ஒளியானது சிப்பிப் பொருளின் உடலை எடுத்துக் காட்டுகிறது. இதற்கு உடல்நிறம் என்று பெயரிட்டிருக்கிறார்கள்.

சிப்பிப் பொருளுக்குள்ளே இவ்வாறு கிதறுண்டு போகும் ஒளியானது பக்கவாட்டத்தில் சிதறிப் போகும்போது, மேலே கூறிய இரண்டு வழிகளைக் காட்டிலும் அதிகமான அளவில் சிப்பிப் பொருளின் வழியே செல்ல வேண்டியதாகிறது. இரண்டு அல்லது மூன்று மில்லிமீட்டர் (மீட்டரின் ஆயிரத்தில் ஒரு பங்கு) கனமுள்ள சிப்பிப் பொருளின்மேல் பட்டுச் சிதறுண்டு ஒளிக்கிரணமானது பக்கவாட்டத்தில் நாலாபக்கத்திலும் இருபது முப்பது மில்லிமீட்டர் வரையில் சிப்பிப் பொருளின் வழியாகவே செல்லக் கூடியதாயிருக்கிறது.

சுயமாய் நிறமுள்ளதும், விசேஷ நிறமற்றிருப்பினும், தன்மீது படும் வெள் ஒளியைப் பிரதிபலித்தும் ஊடுருவவிட்டும் சிதறச் செய்தும் பன்னிறமாக்கி நம்மை

மயக்குவதாயும் உள்ள சிறு சிப்பியின் விந்தைகளில் சிலவற்றையே நாம் அறிந்து கொண்டிருக்கிறோம்*!* சிறந்த அறிவும், ஊக்கமும், மேன்மேலும் அறிய வேண்டுமென்னும் அவாவும், அவாவுக்கு ஏற்ற முயற்சியும் உள்ள விஞ்ஞானிகள் எவ்வளவோ முயன்றும் கடலோரமெங்கும் சிதறிக்கிடக்கும் சிறுபொருள் ஒன்றின் ரகசியங்களை இன்னும் முழுதும் அறிந்த பாடில்லை*!*

-கலைமகள் தொகுதி - XII, *1937*, ப. *32-40.*

கடற்பாசி

'பச்சைமா மலைபோல் மேனி' என்று ஒரு விஷ்ணு பக்தர் திருமாலின் அழகிய வடிவத்தை வர்ணிக்கிறார். தெய்வ மணம் கமழும் திருமேனியின் முழு மரகத ஒளி எண் திக்கும் விரிந்தாட என்று ஒரு சிவ பக்தர் பார்வதி தேவியின் மேனி அழகைப் புகழ்ந்து பாராட்டுகிறார். திருமாலின் வடிவத்தையும், பார்வதி தேவியின் வடிவத்தையும் சாமானிய மக்கள் தங்கள் கண்களால் நேரில் காண முடியாது. ஆனால் ஒவ்வொரு கோயிலையும் சார்ந்த புண்ணிய தீர்த்தத்திலும் இந்த அழகிய மரகதம் போன்ற நிறம் 'பச்சைப் பசுங்கதிர் ததும்பி'க் காணுவதை இன்றும் நேரில் பார்த்து இது தெய்வத்தின் நிறமோ என்று வியந்து மகிழலாம்.

பச்சை நிறம் கண்ணுக்கு குளிர்ச்சியளிக்கிறது. இது மஞ்சளும் நீலமும் கலந்து உண்டாகிய ஒரு கலப்பு நிறம். இந்த உலகத்திலுள்ள தாவரங்களின் இலைகள் அனைத்திலும் செறிந்திருக்கிறது. அவற்றுள் பெரும்பான்மையின் தண்டுகளிலும் காணப்படுகிறது. பச்சை நிறம் தாவரங்களின் வாழ்க்கைக்கு இன்றியமையாதது. இந்தப் பச்சை நிறம் இலையிலுள்ள குளோரோபில் என்னும் பொருளால் ஏற்படுவது. இப்பொருள் மெழுகுப் போன்றது. காற்று மண்டலத்திலிருந்து தாவரங்கள் உட்கொள்ளும் கார்பன், ஆக்ஸிஜன் என்னும் பகுதிகளாகப் பிரிப்பதும். கார்பனைத் தாவரத்தின் உடலோடு சேரச் செய்வதும், தாவரத்தின் உடல் வளர்ச்சிக்கு வேண்டாத ஆக்ஸிஜனை மீண்டும் காற்றுக்குத் திருப்பி அளிக்க உதவி செய்வதும் இந்த அற்புதப் பொருளேயாகும்.

கோயிற் குளங்களில் காணும் இந்தப் பச்சை நிறத்துக்குக் காரணம் என்ன? நீரில் மிதக்கும் ஒருவகைப் பாசியே இதற்குக் காரணம் என்று விஞ்ஞானிகள் கூறுகிறார்கள். இந்தப் பாசி வகையானது கோயில்களிலுள்ள பரிசுத்தமான புஷ்கரணிகளில் மட்டுமன்றி, புண்ணியத்தையே கண்டறியாச் சிறு குளங்களிலும் குட்டைகளிலும் கிணறுகளிலும் தோன்றி, அவற்றின் மீதும் மரகதத்தால் தளம் இட்டது போல விரிந்து, அவற்றுக்கும் நல்ல பச்சை நிறத்தை அளித்து வருகிறது. செங்கடலுக்குச் செந்நிறம் அளிப்பதும் இத்தகைய பாசி வகைகளுள் ஒன்றேயாகும்.

இந்தப் பாசி என்பது என்ன? இது நீரில் தோன்றும் ஒரு வகைத் தாவரம். இதில் பல வகைகள் உண்டு. சில மிக மிக நுண்ணியவை; தனித்தனியே கண்ணுக்குத் தோன்றாதவை. ஆயினும், இவை பல கோடிக்கணக்காக,

ஒருமித்து ஒரே இடத்தில் செறிந்திருக்கும் காரணத்தால், தாம் முளைத்தெழுந்த நீருக்குப் பசுமை அளிக்கின்றன. வேறு சில பாசிவகைகள், தண்டும் இலையுமாய், செடி போலும் மரம் போலும் வளர்கின்றன என்று கூறலாம். இவற்றுள் சிற்சில - காட்டில் வானுற ஓங்கி வளர்ந்து கானக அரசர் என உயர்ந்து நிற்கும் பிரம்மாண்டமான மரங்களைப் போல் - மிகப் பெரிய அடித்தண்டுகளை உடையவைகளாக காணப்படுகின்றன. இவ்வகைகளின் இலைகள், தென்னை, பனை முதலியவற்றின் ஓலைகளைக் காட்டிலும் பெரியனவாய் இருக்கின்றன. இவற்றின் வேர்கள் பாறைகளில் பற்றியிருந்த போதிலும், இச்செடிகள் தமக்கு வேண்டிய உணவை அந்தப் பாறைகளிலிருந்து தங்கள் வேர்களின் மூலமும் தண்டுகளின் வழியாகவும் பெறுவதில்லை. ஏனென்றால், இவற்றுள் பெரும்பான்மைச் செடி வகைகளுக்குத் தண்டு என்பதே கிடையாது.

இவை நீரில் பரவி, அங்கு மிதக்கும் தங்களுடைய இலை போன்ற பகுதிகளின் மூலமாகத்தாம் வாழும் நீரிலிருந்து நேராகவே தமக்கு வேண்டிய உணவைப் பெறுகின்றன. செழித்து வளர்ந்து, நீர்ப்பரப்பு முழுவதையும் கவர்ந்து அதற்குப் பாசி நிறம் அளித்து வருகின்றன.

இவ்வகைப் பாசிகள் ஏரி குளம் முதலிய நன்னீர்ப் பெருக்குகளில் மட்டிலும் காணப்படுகின்றன என்று எண்ணலாகாது. சாதாரணமாகத் தாவரத்தை அழிக்கும் உப்பு நீர்க்கடலிலும் - கடற் கோரையைப் போல் - இவையும் செழித்து வளர்கின்றன. கடற்கோரையாவது முன்னொரு காலத்தில் யாதவ குலத்தை அழிக்கப் பயன்பட்டது என்று மகாபாரதக் கதை கூறுகிறது. கடற்பாசியால் யாருக்கு என்ன பிரயோஜனம்? என்று கேட்கலாம்.

சில காலமாக விஞ்ஞானிகள் கடற்பாசியைத் திரட்டி, அதை எரித்து, அதிலிருந்து பொட்டாசுச் சாம்பலையும், அயோடினையும் பெற்று வந்திருக்கிறார்கள். அப்பொழுதுதான் புதிதாகச் சேகரித்த பழுப்புநிறப் பாசியைச் சலவை உப்போடு சேர்த்துக் கொதிக்க வைத்து, ஆல்ஜின் எனப்படும் ஒரு பொருளை இயற்றியிருக்கிறார்கள்ள

இந்த ஆல்ஜின் பிசின் போன்றது. இதைக் கார்பன்-டெட்டிரா-குளோரைடு என்னும் பொருளோடு கலந்து, சிற்சில இரசாயன பௌதிக முறைகளை அனுசரித்தால், ரப்பரைப் போன்ற கெட்டிப் பொருள் இதிலிருந்து கிடைக்கிறது. டைப் அடிக்கும் எந்திரங்களில் உள்ள உருளைகள் செய்வதற்கு இந்தப் பொருள் மிகவும் ஏற்றதாயிருக்கிறது. ஆல்ஜினைக் காரத்திரவத்திலே கரைத்து, டான்னிக் அமிலத்தோடு கலந்தால், அது கூழ்ப்பால் போலாகிறது. ஒளிபுகும் தன்மை உடையதாகவும் எளிதில் வளையக் கூடியதாயும் உள்ள ஒரு வகை பிளாஸ்டிக் இதிலிருந்து கிடைக்கிறது. காகிதத்தைப் போல் மிக மெல்லியதாகவும் இதைச் செய்யக் கூடும். இதனால் செய்யப்படும் காகிதம் நெருப்புப் பற்றாதத் தன்மையுடையது. அந்தக் காரணத்தாலும், உள்ளிருக்கும் பொருள்களின் அழகை

கண்ணாடி போல் வெளியே தோன்றக் காட்டும் இயல்பை உடைய காரணத்தாலும், இது நல்ல பொருள்களை விற்பனைக்குக் கடையில் அழகாகக் கட்டிவைப்பதற்கு மிகவும் பயன்படுகிறது. இதன் விலையும் மலிவாகவே இருப்பதால், இனி இது மேன்மேலும் அதிகமாக உபயோகப்படுத்தப்படும் என்பதற்கு ஐயமில்லை.

இந்தப் பொருளைக் கொண்டு நூலிழைகளைப் போன்ற மெல்லிய இழைகளை இயற்றலாம். அவ்விழைகளால் ஜப்பானிய நாட்டில் ஒருவகைச் செயற்கைக் கம்பளம் நெய்யப்பட்டு வருகிறது. இங்கிலாந்து நாட்டிலுள்ள விஞ்ஞானி ஒருவர் கடற்பாசியிலிருந்து ஒரு வகையான செயற்கைப் பட்டின் இழையை நூற்க வழி காட்டி விட்டார். அந்தச் செயற்கைப் பட்டும் வருங்காலத்தில் பலவகைகளில் பயன்படும் என்று தோன்றுகிறது.

கடற்பாசியிலிருந்து கிடைக்கும் ஆல்ஜினுக்குப் பட்டாகவும் கம்பளமாகவும் உருமாறவல்ல சிறந்த குணம் இருந்த போதிலும், அதிலிருந்து கிடைக்கும் இழைகள் சோப்புக் கரைத்த நீரிலும் காரப்பொருள்களிலும் எளிதில் கரைந்து போகின்றன. இவ்விழைகளால் நெய்த ஆடைகளைக் கோடியாய் உடுத்தலாமே தவிர, அழுக்குப் படிந்தபின் அவற்றைத் துவைத்து உடுத்த முடியாது. ஆகையால், அவ்வாடைகள் மேற்கூறியவாறு கரையாமல் தடுப்பதற்கு, ஆல்ஜினை நூலிழையாகச் செய்யும்போது அதனோடு சிற்சில உலோக உப்புக்களைக் கலந்து விடுகிறார்கள். அந்தக் கலவைப் பொருளால் இயற்றப்படும் நூலிழைகளால் நெய்த ஆடைகள் சலவை செய்யும் போது கரைந்து போவதில்லை. மேலும் தக்க உலோகங்களைத் தேர்ந்தெடுப்பதால், வேண்டிய நிறங்களை யெல்லாம் அவ்விழைகளுக்கு ஏற்றலாம் என்றும் விஞ்ஞானிகள் கண்டு பிடித்திருக்கிறார்கள்.

சாமானியர்கள் அனைவரும் பயனற்றதாகக் கருதும் அற்பப் பாசியை இன்னும் வேறெந்த முறைகளிளெல்லாம் பயன்படுத்தக்கூடும் என்றும் விஞ்ஞானிகள் ஆராய்ந்து வருகிறார்கள். இதன் பொருட்டு, முதன் முதலாக, ஆல்ஜினுடைய குணங்களை ஒவ்வொன்றாக மிக நுணுகிக் கவனித்து வருகிறார்கள். அது தனிப்பட்டிருக்கும் பொழுது என்ன குணங்களை உடையது என்பதையும், பிற பொருள்களோடு அது உறவாடிச் சேரும் போது அதன் குணங்கள் எவ்வாறு மாறுபடுகின்றன என்பதையும் மிகவும் கூர்ந்து சோதித்து வருகிறார்கள். டப்பியில் அடைத்து வரும் பால்பொடியை மீண்டும் நீரில் கரைக்க முயலும்போது, சில வேளைகளில் அது முற்றிலும் கரைபடாமல் கட்டி தட்டிப் போவதைப் பலர் கண்டிருக்கலாம். ஆல்ஜினைச் சிறிதளவு அதோடு கலந்து விட்டால், பால்பொடியானது முற்றிலும் எளிதாகக் கரைந்து விடுகிறது; அப்பொழுதுதான் கறந்த புதுப்பாலைப் போல் ஆகிவிடுகிறது.

நமக்கு உரிய உணவாக எந்தெந்தப் பொருள்களை யெல்லாம் உட்கொண்டு உயிர் வாழலாம்? என்று ஆதிக்காலம் முதலே மனிதர்கள்

கஷ்டப்பட்டுப் பூமியெங்கும் தேடிவந்திருக்கிறார்கள். இவ்வளவு ஏராளமாகக் கடலில் அகப்படும் கடற்பாசி போன்ற சில பொருள்களை இன்னும் அதிக அளவில் மக்கள் பயன்படுத்தத் தொடங்கவில்லை. ஒரு சிலர் அயர்லாந்திலும், ஸ்காட்லாந்திலும், சைனாவிலும், ஜப்பானிலும் உணவாகச் சிறு அளவில் இவற்றை உண்டு வருகிறார்கள். உண்மைதான். ஆயினும் இவை இன்னும் மக்களின் நல்லுணவாக ஏற்றுக் கொள்ளப்படவில்லை. அவ்வாறு செய்வதற்கு வழி உண்டா என்று விஞ்ஞானிகள் வழி தேடி வருகிறார்கள்.

வேறு சில இடங்களில் வாழும் மக்கள் கடற்கரை ஓரத்தில் முளைத்தெழும் பாசிகளைத் தின்னும்படி தங்கள் ஆட்டுமந்தைகளைக் கடல் வடியும் போது ஓட்டி மேய்த்து வருகிறார்கள். இப்பாசிகளைத் தங்கள் மாடுகன்றுகளுக்கும் குதிரைகளுக்கும் கொடுக்கும் தீனியோடு கலந்து, அவ்வுணவுகளின் செழுமையை.......அதாவது போஷணைத் திறத்தை..... மிகுதிப்படுத்த முயன்று வருகிறார்கள்.

வேறு சில இடங்களில் மற்றுமொரு வகை முயற்சி நடந்து வருகிறது. சற்றே அடக்கமான பகுதிகளிலே, கடல் நீருக்கு உரமிட்டு அந்த நீரில் வளரும் கடற்பாசிகளைச் செழுமையாக வளரச் செய்து அவற்றின் செறிவால் அங்கு வைக்கப்பட்டிருக்கும் மீன் - பண்ணைகளுக்கு நல்ல உணவளித்து, மீன்களைப் பெருக்கி வருகிறார்கள். இனி வருங்காலத்தில் இது மிகப் பெரிய தொழிலாகிவிடக் கூடும்.

கண்ணுக்கு இனிமையைத் தந்து மனத்துக்கு இன்பமளிப்பதாயும், உடுக்கக் கம்பளமும் பட்டும் தந்து உடலைப் பாதுகாப்பதாயும், நேர்முகமாகவும் மறைமுகமாகவும் நமக்கு உணவை அளித்து உடலைப் போஷிக்க வல்லதாயும் உள்ள பாசியின் நிறமே உலகனைத்தையும் பாதுகாக்கும் பெருந் தெய்வமாகிய திருமாலின் நிறமாகவும், பக்தர்களை பாதுகாக்கும் அன்னை பராசக்தியின் திருமேனி நிறமாகவும் கொண்டாடப்படுவதில் யாதொரு வியப்பும் இல்லை என்று நாம் இக்காலத்தில் கூறலாம் அல்லவா?

-இளம் விஞ்ஞானி, மலர் *4*, இதழ் *12,13*, *22* நவம்பர் *1968*, ப. *107-108*.

க.எண். 17

கடலும் உப்பும்

நம்முடைய நாட்டுப் பழைய புராணங்களில் கடல்கள் ஏழு என்று கூறப்படுகின்றன. அவை முறையே உவர் நீர், நன்னீர், பால், தயிர், நெய், கருப்பஞ்சாறு, தேன் என்றும் பொருள்களால் அமைந்தவை, இவை எல்லாம் கற்பனைக் கடல்கள் உண்மையாக இல்லாதவை, ஒரு நாளும் இருந்திராதவை!

இப்பொழுது உள்ள கடல் நாம் கடல் என்று கூறிவரும் கடல், உப்புக் கடல் - அதாவது உவர்நீர்கடல் கடல்கள் எல்லாம் பூமிப் பரப்பின பிளவுகள் முதலியவற்றாலும், அழுத்தம் நெகிழ்ச்சி முதலியவைகளாலும், பூமியின் பகுதியாக இருந்த சந்திரன் தெறித்து நீங்கிவிட்டதாலும், உண்டாகியவை என்று சொல்லப்படுகிறது. அவை முதலில் பெரும் பள்ளங்களாக மட்டும் இருந்தன. அவற்றில் நீர் இல்லை. பின் நாளில் - அதாவது கடல்களில் நீர் நிரம்பத் தொடங்கிய நாளில் - பூமியின் மேலே மேகங்கள் மிக மிக அடர்ந்து கவிந்திருந்தன. பிறகு பூமியின் வெப்ப நிலை மாறுபட்ட போது, மேகங்களின் வெப்ப நிலையும் சற்றே மாறுபட்டது. மேகங்கள் நீரைப் பொழிந்தன - அப்படி அவை பொழிந்த நீர் நன்னீர், அந்த நன்னீர் மண்ணில், மேட்டிலும் பள்ளத்திலுமாக விழுந்தன. மண்ணைக் கரைத்துப் பள்ளத்தில் தள்ளின. விழுந்த நீர் பூமியின் வெப்ப நிலையாலும் சூரிய கிரணங்களாலும் மீண்டும் ஆவியாகி, மேகங்களாக மாறிற்று. இப்படியாகத் தான் முதலில் கடலில் நன்னீர் நிரம்பத் தொடங்கிற்று.

பூமியில் விழுந்த நீர் அங்குள்ள மண்ணில் உள்ள தாது உப்புக்களை அக்காலத்திலேயே கரைத்து, கடலில் கொண்டு சேர்த்தது. உப்புக் கரிக்கும் தன்மை உடையதாகக் கடல் மாறத் தொடங்கிற்று. இவ்வாறு மேன்மேலும் நிகழ்ந்து, நிகழ்ந்து இப்பொழுது கடல் உவர்க்கடலாக ஆகியிருக்கிறது.

கடலில் விழுந்த நீர் ஆவியாகி, மேகமாகும் பொழுது, உயர எழும் ஆவி நன்னீர் ஆவி - அது உப்பைக் கீழே விட்டுவிட்டு, மேலே நன்னீராக ஏறிற்று, ஏறி, பொழிந்து மேலும் உப்பைக் கரைத்துக் கடலில் கொட்டிற்று. கடலின் உவர்நிலை மேலும் அதிகமாயிற்று; இன்னும் அதிகமாகி வருகிறது.

இதில் ஒரு விசித்திரம் என்ன என்றால், கடலின் உவர்நிலை எங்கும் ஒரே நிலையாக இருப்பதில்லை. அதாவது, எல்லாக் கடல்களும் ஒரே தளமான உப்புத் தன்மை உடையவையாக இல்லை. இது எப்படி? நீர் எங்கும் தொட்டுக் கொண்டு தானே இருக்கிறது என்று கேட்கலாம். காப்பியில் சர்க்கரையைப்

போட்டு, அதை கலக்காமல் இருந்தால், மேலுள்ள காப்பி கசப்பாகவும், அடியில் உள்ளது தித்திப்பாகவும் இருப்பதை நாம் எல்லோரும் பார்த்திருக்கிறோம். மோர், ரசம் முதலியவற்றில் மேலே தெளிந்து, நீர் மிகுதியாக இருப்பதையும் பார்த்திருக்கிறோம். அதுபோலவே தான் இதுவும்.

கடல் நீர் சில இடங்களில் அதிகமாக உப்புக் கரிக்கிறது. சில இடங்களில் அவ்வளவு கரிப்பது இல்லை உலகத்தில் உள்ள கடல்களில் எல்லாம் உவர்த்தன்மை மிகுதியாக உள்ளது செங்கடல், அங்கு இருபுறமும் உள்ள பாலைவனங்களின் வெப்பமும், வானிலிருந்து வீசும் கதிரவனின் கிரணங்களின் வெப்பமுமாகச் சேர்ந்து அதிக நீரை ஆவியாக வெளியேற்றி, அதிக உப்பைக் கீழே தங்க விடுகின்றன.

சமுத்திரங்களில் எல்லாம் உப்புத் தன்மை உடையது அட்லாண்டிக்கு மகா சமுத்திரம். அதன் உப்பு நிலை எங்கும் ஒன்றுபோல இருப்பதில்லை. அதன் ஒரு பகுதியாக உள்ளது ஸார்காஸோக் கடல் என்பது. உப்புக் கரிக்கும் அட்லாண்டிக்கு மகா சமுத்திரத்தில் அதுதான் உவர்நிலை மிகுந்த பகுதி. இது அட்லாண்டிக்கு மகா சமுத்திரத்தின் குறுக்காக உள்ள பகுதி. அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளை ஒத்த பேரளவுள்ளது. இங்கே அந்தப் பாசியின் பெயரைப் பெற்றது.

இது நன்னீர் ஆறு. என்றும் நீர் அளிக்காத கடற்பகுதி; வீசும் காற்று மறந்துவிட்ட பகுதி; வெப்பச் சூரியன் மறக்காத பகுதி, ஆகையால்தான் இது அவ்வளவு உவர்நிலை மிக்கதாக இருக்கிறது.

உள்நாட்டு ஏரிகள் சிலவும் உவர்நிலை மிக்கவை அவற்றில் எல்லாம் மிக்க உவர்நிலை உடைய ஏரி (இதற்கும் கடல் என்றே பெயர் வழங்குகிறது) எது என்பது தெரியும், அல்லவா?

-*தியாகபூமி, 13.4.67*, ப*9*.

க.எண். 18

தண்ணீர்

தண்ணீர் என்றால் குளிர்ந்த நீர் என்பது பொருள். ஆனால் நாம் சாதாரணமாக அந்தச் சொல்லை நீர் என்னும் பொருளிலேயே வழங்குகிறோம்.

நீர் என்பது இரண்டு வாயுக்களால் அமைந்த கூட்டுப் பொருள் என்பது இந்நாளில் நாம் அனைவரும் அறிந்ததே. அவ் இரண்டு வாயுக்களில் ஒன்று ஆக்ஸிஜன் மற்றொன்று ஹைட்ரஜன் என்பதும் நமக்குத் தெரியும். இப்படிப்பட்ட இவற்றால் ஒரு கூட்டுப் பொருள் அமைந்திருப்பது ஒரு விந்தை என்பதை எப்பொழுதாவது எண்ணிப் பார்த்திருக்கிறீர்களா? பார்த்துப் பார்த்துப் பழகியதும். மிகவும் சாமானியமானதுமான நீர் என்னும் பொருளில் உள்ளடங்கிக் கிடக்கும் மாபெரும் விந்தையை நாம் உணர்வதே இல்லை. அதைப் பற்றி நாம் நினைப்பதே இல்லை என்று பொதுவாகச் சொல்லலாம்.

ஆக்ஸிஜன், ஹைட்ரஜன் என்பவை இரண்டும் தனிமங்கள் என்று இக்காலத்தில் தெரிந்து கொள்ளப்பட்டிருக்கும் வாயுக்கள். அவை வெவ்வேறான தனிப் பண்புகளை உடையவை. அத்தகைய இரண்டும் ஒன்றாக இணைகின்றன. ஒரு கூட்டுப் பொருளாக அமைகின்றன. அக்கூட்டுப் பொருள் வாயுப் பொருள் அன்று. அது ஒரு திரவப் பொருளாகக் காண்கிறது. அதன் பண்புகளுக்கும் அதன் இயைபு உறுப்புக்களாக (Constituents) உள்ள பகுதிப் பொருள்களின் (Components) பண்புகளுக்கும் உள்ள வேற்றுமைகள் மிகப் பலவாக உள்ளன என்பதையும் காண்கிறோம்.

மிகவும் சாமானியமாகத் தோன்றும் இந்தக் கூட்டுப் பொருள் மிகவும் விந்தையான பல பண்புகளை உடையது. அது கட்டிப் பொருளாகவும். திரவப் பொருளாகவும். வாயுப் பொருளாகவும் (ஆவியாகவும்) காட்சியளிக்கிறது. சில்லிட்டு உறைந்து பாறைபோல் உள்ள பனிக் கட்டியும். இடத்துக்கு இடம் வெப்ப தட்ப நிலைகளில் வேறுபட்டு காணும் நீரும், நமது உடலால் தாங்க முடியாத வெப்பத்தையும், பெரும் இயந்திரங்களையும் கூட இயக்கவல்ல ஆற்றலையும் உடைய நீராவியையும், நீரின் உருமாற்றங்கள் என்று எண்ணும்போது மனம் திகைக்கிறது.

அது எங்கெல்லாம் இருக்கக் காண்கிறோம்! நம்முடைய உடலில், நாம் உண்ணும் உணவில், நாம் பருகும் நீரில் நம்மைச் சுற்றியுள்ள எங்கும் அது காணப்படுகிறது. பூமியின் முக்கால் பகுதிக்கு மேல் நீரால்

மூடப்பட்டிருக்கிறது. மலைகளிலிருந்து குதிக்கிறது. தரையின் மீது பெருகி ஓடுகிறது. பூமியை ஓர் வலையமாகச் சுற்றிச் சூழ்ந்து ஓயாமல் அசைந்தாடுகிறது. பூமியை நாம் ஓரிடத்தில் தோண்டுகிறோம். அங்கே மண்ணுக்கு அடியில் அது ஒளிந்து கிடப்பதைக் காண்கிறோம். சில இடங்களில் அது நிலத்திலிருந்து துள்ளிக் குதித்து எழுகிறது. அப்படிக் குதித்தெழும் நீர் சில இடங்களில் குளிர்ந்த தண்ணீராக இருக்கிறது. அப்போது அதைப் பொங்கியெழு கேணி (Artesian well) என்று சொல்லுகிறோம். பூமியின் பெரும்பான்மைப் பகுதியை மூடியுள்ள நீர் கடல் என்றும் சமுத்திரம் என்றும் சொல்லப்படுகிறது. அந்த நீர் அமைதியாகவே இருப்பதில்லை. அது அலை அலையாக உருண்டு, புரண்டு, கரையின் மீது வந்து மோதுகிறது. சில வேளைகளில் சிறு குன்றுகளைப் போல் உயர்ந்தெழுகிறது; அல்லது கடலின் நடுவிலேயே ஆற்றைப் போல் ஓடுகிறது. குடாக் கடல் நீரோட்டம் (Gull stream) என்னும் விந்தை நீரோட்டத்தைப் பற்றி உங்களுக்குத் தான் தெரியுமே.

ஆகையால் முற்காலத்தில் வாழ்ந்தவர்கள் அதைப் பற்றி அவ்வளவு அக்கறை கொண்டார்கள் என்பதையும் அதை அத்துணை மதித்தார்கள் என்பதையும் கண்டு நாம் வியப்படைய வேண்டியதில்லை. அவர்களில் சிலர் அதை ஒரு தெய்வம் என்றார்கள். அதை வணங்கி வழிபட்டார்கள். வேறு சிலர் அதுவே எல்லாத் தெய்வங்களுக்கும் மேலான தெய்வம் என்றார்கள். இன்னும் சிலர் வேறொரு கருத்தை வெளியிட்டார்கள். நமது பூமிக்கும் அதில் உள்ள எண்ணிறந்த பொருள்களுக்கும் அடிப்படையாக உள்ளவை நான்கு, அல்லது ஐந்து பூதங்கள் (Elements) அவற்றுள் ஒன்று நீர் என்றார்கள். பண்டைக் கிரேக்கர்கள் அப்படித்தான் நினைத்தார்கள். முன்நாளில் நம் நாட்டில் வாழ்ந்த இந்திய மக்களும் அப்படித்தான் நினைத்தார்கள். அதைப் பற்றி அவர்களுக்குச் சிறிது கூட ஐயம் இல்லை. நீர் என்பது பஞ்ச பூதங்களில் ஒன்று, அது மிக முக்கியமானது என்றார்கள். இதை எல்லாம் சற்றே நினைத்துப் பாருங்கள். இப்படியும் மக்கள் நினைத்திருக்க முடியுமா என்று தானே,இந்நாளில் உங்களுக்குத் தோன்றுகிறது!

அவர்களுக்குப் பிற்காலங்களிலும் வேறு எத்தனையோ பேர்கள் அந்த விஷயத்தைப் பற்றிச் சிந்தித்தார்கள். அவர்களுக்கும் நீர் என்பது மிக மிக விந்தையான பொருள் என்றே தோன்றிற்று. அப்படி எல்லாம் சிந்தித்தவர்களை அக்காலத்தில் தத்துவஞானிகள் என்றும்,இயற்கை ஆராய்ச்சியாளர்கள் என்றும் குறிப்பிட்டு வந்தார்கள். பிற்காலத்திலே அத்தகையவர்களை விஞ்ஞானிகள் என்று சொல்லத் தொடங்கினார்கள். விஞ்ஞானிகளும் மனிதர்கள் தான்.அவர்களிலும், மற்ற மனிதர்களுக்குள்ளே இருப்பது போல், சிறந்தவர்களும் உண்டு, மோசமானவர்களும் உண்டு. இப்படியும் இல்லை. அப்படியும் இல்லை என்னும் இரண்டும் கெட்டான் நிலையில் உள்ள பேர்வழிகளும் உண்டு. ஒரு

விஞ்ஞானி சொன்னார் நீர் என்பது அற்புதமான பொருள் என்பதில் சந்தேகமில்லை, ஏன் தெரியுமா? அது ஒருமரமாக மாறக் கூடியது என்றார்.

இதைக் கேட்டதும், உங்களுக்கு என்ன தோன்றுகிறது? சொல்லட்டுமா? இது என்ன முட்டாள் தனம்! இப்படியும் ஒருவர் நினைத்திருப்பாரா? என்ற தான் அநேகமாக உங்களுக்குத் தோன்றியிருக்கும் ஆனால் அந்த விஞ்ஞானி அதை நிரூபித்துவிட்டார். அதாவது அவர் மெய்ப்பித்தது என்று சொல்வதற்கும் அவருக்குத் திருப்தியாக இருந்தது. அக்காலத்தில் அதை வேறு ஒருவராலும் மறுக்க முடியவில்லை. எல்லாவற்றையும் சேர்த்துப் பார்த்தால், அவரைத் திறமையற்ற விஞ்ஞானி சொன்னார். நீர் என்பது அற்புதமான பொருள் என்பதில் சந்தேகமில்லை, ஏன் தெரியுமா? அது ஒரு மரமாக மாறக் கூடியது என்றார்.

இதைக் கேட்டதும், உங்களுக்கு என்ன தோன்றுகிறது? சொல்லட்டுமா? இது என்ன முட்டாள் தனம் இப்படியும் ஒருவர் நினைத்திருப்பரா? என்று தான் அநேகமாக உங்களுக்குத் தோன்றியிருக்கும். ஆனால் அந்த விஞ்ஞானி அதை நிரூபித்துவிட்டார். அதாவது அவர் மெய்ப்பித்தது அவருக்குத் திருப்தியாக இருந்தது. அக்காலத்தில் அதை வேறு ஒருவராலும் மறுக்க முடியவில்லை. எல்லாவற்றையும் சேர்த்துப் பார்த்தால், அவரைத் திறமையற்ற விஞ்ஞானி என்று சொல்வதற்கும் இல்லை.அவரது பெயர் யான்வான் ஹெல்மாண்ட்டு (Jon Von Helmont) என்பது. அவரைப் பற்றிக் கேட்டிருக்கிறீர்களா?

நீர் மரமாக மாறக்கூடும் என்று நிரூபித்த விஞ்ஞானி யான் வான் ஹெல்மான்ட்டு (JonVon Helmont) டின் முழுப்பெயர் யான் ஷீன் பாப்ட்டிஸ்ட்டு வான் ஹெல்மான்ட்டு (Jan Baptiste Von Helmont) என்பது, அவர் *1577* ஆம் ஆண்டில், ப்ரஸ்ஸெல்ஸ் நகரில் ஓர்உயர் குடியில் பிறந்தார். ஆன்மீகத் துறையில் ஈடுபட்டிருந்த மறைஞானிகள் (Mystics) எழுதிய நூல்கள் சிலவற்றை அவர் படிக்க நேர்ந்தது. அதன் விளைவாக, அவர் தம்முடைய சொத்துக்களை எல்லாம் பிறருக்கு வழங்கித் துறந்துவிட்டார். மருத்துவத் தொழிலைப் புரிவதே தமது கடமை என்று கருதி, தம்மை அதற்கு அர்ப்பணித்துக் கொண்டார். அப்படிச் செய்து, அத்தொழிலை மேற்கொண்டால் மட்டுமே தம்மால் ஏழைகளுக்கு சேவை செய்ய முடியும் என்பது அவரது கருத்து.

அப்படி முடிவு செய்த பின்பு, ஸ்விட்ஸர்லாந்து, இத்தாலி, பிரான்சு, இங்கிலாந்து ஆகிய நாடுகளில் சுற்றுப் பயணம் செய்தார். அப்போது, ஏதோ ஓர் ஊரில் போலி மருத்துவர் ஒருவரைச் சந்திக்க நேர்ந்தது. அந்த மருத்துவர் ஓர் இரசவாதி (alchemist) அவரிடமிருந்து ரசவாதப்பித்து ஹெல்மான்ட்டையும் பிடித்துக் கொண்டது. பின்பு அவர் பெல்ஜியம் நாட்டின் தலைநகரான ஆன்ட்டுவெர்ப்பு நகரில் உள்ளவளும், பெருஞ்செல்வம் உடையவளுமான ஒரு

மங்கையை மணம் புரிந்து கொண்டார். அந்தக் காலத்துச் சட்டப்படி மனைவியின் சொத்து முழுவதும், அவளுக்கு மணமாகியவுடன், அவருடைய கணவனுடைய சொத்தாக ஆகிவிடும். அந்தச் செல்வம் கிடைத்தவுடன், சிந்தாமணி என்னும் சித்துமணிக்கல்லைப் (Philosopher's stone) பெற வேண்டும் என்னும் மடத்துணிவு அவருக்கு இன்னும் அதிகமாயிற்று.

நிறைவேற முடியாத அம்முயற்சியில் இறங்கப் போதிய பணம் அவருக்கும் அகப்பட்டு விட்டது. அந்த முயற்சியில் அவர் தீவிரமாக ஈடுபட்டார். அவருடைய விந்தை இயல்பு மற்றொரு வகையாகவும் வெளிப்பட்டது. தம்முடைய மகனுக்குப் புதன் என்று பொருள்படும் மெர்க்குரி என்னும் பெயரை வைத்தார்.

மருத்துவர் என்னும் கோணத்திலிருந்து அவரை மதிப்பிடுவதாக இருந்தால், அவரைக் கீழ்த்தரமானவர், அதிக மதிப்புக்கு உரியர் அல்லர் என்றே சொல்ல வேண்டும். ஆனால், இரசாயனி என்னும் கோணத்திலிருந்து பார்க்கும் போது அவரை மாபெரும் மேதை என்றே சொல்லியாக வேண்டும். வாயுப் பொருளை (Gas) முதன் முதலாகக் கண்டுபிடித்தவர் அவர்தான். அதற்கு அவர் 'காஸ்' என்னும் பெயரை இட்டார். அந்தப் பெயரும் அவர் புதிதாகப் படைத்த பெயர். அந்த நாளில் இரசாயனப் பொருள்களுக்கும் பௌதிகப் பொருள்களுக்கும் இடப்பட்டு வந்த பெயர்கள் எல்லாம் கிரேக்க மொழிச் சொற்களின் அடிப்படையிலோ, லத்தீன், மொழிச் சொற்களின் அடிப்படையிலோதான் அமைக்கப்பட்டு வந்தன. அவர் வைத்த பெயர் அந்த அடிப்படையில் பிறந்த பெயர்.

அவர் ஒரு விசித்திரப் பேர்வழி, மூடநம்பிக்கைகளும், விஞ்ஞானமுமாகக் கலந்த வினோதக் கலவை. அவர் பாதி விஞ்ஞானி, பாதிப் போலி அறிஞர் *(பகடி)* என்று சிலர் அவரைப் பற்றிக் கூறி வந்தார்கள். விஞ்ஞானியாக உள்ள ஒருவன் செய்து வரும் பரிசோதனைகளின் மூலமாகக் காணும் உண்மைகளைவிட, ஆன்மீக மறைஞானியாக உள்ள ஒருவன் ஆனந்த பரவச நிலையில் காணும் உண்மைகள் மேலானவை. ஏனெனில் அவை நேர்முகமானவை. ஆதலால் அதிக அளவில் நம்பத்தக்கவை. இந்நாளிலும் இவ்வாறு நம்பி வருபவர்கள் பலர் இருக்கின்றனர்.

அவர் செய்த பரிசோதனைகளில் சிலவற்றுக்கு மிகவும் கடுமையான உழைப்புத் தேவையாக இருந்தது. வேறு சிலவற்றைச் செய்து முடிக்க நெடுங்காலம் தொடர்ந்து செயல்பட வேண்டியிருந்தது. இத்தகைய பரிசோதனை ஒன்றின் மூலமாகத் தான், ஒன்றை மற்றொன்றாக மாற்ற முடியும் என்று அவர் காட்டினார். உதாரணமாக, நீர் மரமாக மாறி அமைகிறது என்ற முடிவை அவர் நிரூபித்தார். அவர் செய்து காட்டிய பரிசோதனை இது தான்.

அவர் மரப் பீப்பாய் ஒன்றை எடுத்தார். *200,37* கிலோ கிராம் மண்ணை நிறுத்து எடுத்து, பிறகு அந்நாட்டில் வில்லோ (Willow) என்று வழங்கும் மரத்தின் இளங் கன்று ஒன்றை எடுத்து நிறுத்தார். அதன் எடை *2.27* கிலோ கிராமாக இருந்தது. பிறகு, அந்த மரக்கன்றைப் பீப்பாயில் உள்ள மண்ணில் நட்டார். மிகவும் கருத்தோடும், முறையாகவும், விடா முயற்சியோடும், அதற்குத் தண்ணீரை ஊற்றி வந்தார். தண்ணீரைத் தவிர அந்தக் கன்றுக்கு வேறு எவ்விதமான போஷணையும் அவர் அளிக்கவில்லை. மிகவும் பொறுமையோடு இவ்வாறு நெடுங்காலம் தண்ணீரை ஊற்றி வந்தார் எவ்வளவு நாள் அப்படி ஊற்றி வந்தார் உங்களால் அதை மதிப்பிடவே முடியாது என்று நான் நிச்சயமாகச் சொல்வேன். உங்களாலும் என்னாலும் அப்படிச் செய்திருக்கவே முடியாது. அவர் இப்படித் தொடர்ந்து தண்ணீர் ஊற்றி வந்த காலம் பதினைந்து ஆண்டுக் காலம் வேறு ஒருவருக்கும் இவ்வளவு பொறுமை இருக்காது. ஆண்டுச் செல்லச் செல்ல அந்தக் கன்று வளர்ந்து மரமாகி வரக் கண்டார். அக்காட்சி அவருக்கு ஊக்கத்தை அளித்தது.

பதினைந்து ஆண்டுகள் சென்றபின் அந்தச் சிறுமரத்தை அந்தப் பீப்பாயிலிருந்து பிடுங்கினார். அப்போது பீப்பாயிலும் வேரிலும் ஒட்டிக் கொண்டிருந்த மண்ணை மிகவும் சாக்கிரதையாக அந்த மண்ணின் எடை, போலவே *200,37* கிலோ கிராமாக இருந்தது அதன்பிறகு அந்த மரத்தை அவர் நிறுத்துப் பார்த்தார். அதன் எடை அப்போது *77.11* கிலோ கிராமாக இருந்தது. முன்பு அதன் எடை கிலோ *2.27* கிலோ கிராமாக இருந்தது உங்களுக்கு நினைவிருக்கும், இப்போது அதில் அதிகமாக உள்ள *74.84* கிலோ கிராம் எங்கிருந்து வந்தது?

அவர் சொன்னார்: நான் அந்த மரத்துக்கு அளித்து வந்தது தண்ணீர் மட்டும்தான். அந்தத் தண்ணீர் தான் இப்போது மரமாக மாறியிருக்க வேண்டும் ஒரு பொருளை மற்றொரு பொருளாக மாற்ற முடியும் என்பதற்கு இது சான்று. அப்படிச் செய்யக்கூடும் என்பதுதான் இரசவாதத்தின் அடிப்படைக் கொள்கை? இந்த நிகழ்ச்சி இரசவாதம் என்பது உண்மை என்பதை காண்பித்து விட்டது என்று வழக்குக் கோரினார். இது அந்நாளில் அன்று நடந்தது.

ஆனால் இன்று வாழும் உங்களுக்கு மரக் கன்றின் எடை கூடுதலாக எப்படி ஆயிற்று. என்பது நன்றாகத் தெரியும். அல்லவா? உங்களுக்கு அதைப்பற்றித் தெரியும் என்பது உறுதி. ஆனால் அக்காலத்தில் வாழ்ந்த புகழ் பெற்ற விஞ்ஞானிகளுக்கும் கூட அதைப் பற்றித் தெரியாதிருந்தது.

-தியாகபூமி, *1.5.1965*, ப.*7*.

க.எண். 19

நீர் என்னும் அற்புதம்

நாம் வாழும் பூமி அற்புதமானது. அற்புதங்கள் நிரம்பியது. ஆயினும், அதிலுள்ள அற்புதங்களை நாம் பெரும்பாலும் உணர்வதில்லை. ஏனென்றால், சுவை, ஒளி, ஊறு, நாற்றம் என்னும் புலன்களை உணருவதற்கு ஏற்றவையாக நமக்கு ஐம்பொறிகள் இருக்கின்றன. ஆனால், அற்புதம் என்னும் உணர்ச்சியை நாம் அறிந்து கொள்வதற்கு நமது உடலில் யாதொரு தனிப் புலனும் இல்லை.

இதற்கு ஓர் உதாரணமாக நீர் என்னும் பொருளை எடுத்துக் கொள்ளுவோம். இதன் பெயரைக் கேட்ட உடனேயே இதில் என்ன அற்புதம் இருக்கிறது? என்றுதான் எண்ணத் தோன்றும்.

நீர் என்பது அபூர்வமாகவோ, அருகியோ காணப்படும் பொருள் அன்று. நமது பூமியின் மேற்பரப்பில் முக்கால் பங்கு நீராக அமைந்திருக்கிறது. பசிபிக், அட்லாண்டிக் போன்ற மிகப் பெரியவையான ஆழ் கடல்கள் இல்லாமலிருந்தால், நமது பூமியானது எங்கும் ஒன்றரை மைல் ஆழத்தில் கடலுக்குள் ஆழ்ந்து கிடக்கும்.

நீரானது கடலில் இருப்பது; நிலத்தில் இருப்பது; வானிலும் இருப்பது. அது மூன்று வகையாய் உருவெடுத்துத் தோன்றுகிறது. அது கட்டிப் பொருளாகவும், திரவப் பொருளாகவும், வாயுப் பொருளாகவும் உருமாறிக் காட்சியளிக்கிறது. ஆதலால் காளமேகப் புலவரின் பாட்டைச் சற்றே மாற்றி,

'காரென்று பேர்படைத்தாய் ககனத்து றும்போது;
நீரென்று பேர்படைத்தாய் நெடுந்தலையில் வந்ததற்பின்;
ஊரெங்கும் கடுங்குளிரால் உறைந்துபனிக் கட்டியெனப்
பாரெங்கும் பேர்படைத்தாய்; பல்பேரும் பெற்றாயே'

என்று அதைப் புகழ்ந்து கூறலாம்.

நீல வானத்திடையே தூய பஞ்சிழையைப் போல் மெல்லென மிதக்கும். வெண்மேகம் நீர், காலை வேளையிலும், மாலைப் பொழுதிலும் பன்னிறச் சோதியோடு விளங்கும் மேகங்கள் யாவும் நீர், மின்னியும், இடி இடித்தும், மழைப் பொழிந்தும், உலகத்தை அச்சுறுத்தி மகிழ்விப்பதும், குளிர்விப்பதும் நீர். வானத்திலே நவரத்தினங்களால் இழைத்த அழகிய தோரண வளையம் போல் விளங்கும் வானவில்லை அமைப்பது நீர். தேவலோகத்திலிருந்து உதிரும் வெண்தாமரை இதழ்களோ என மெல்லென உதிர்ந்து, நிலத்தின்மீது

வெள்ளிபோன்ற பனிப் போர்வையைப் போர்த்துவது நீர். தரையில் படிந்து, கற்பாறைபோல் உறைந்து, தெள்ளிய படிகம் போல் விளங்குவது நீர். ஆறும் நீர்; அலையும் நீர்; கடலும் நீர்; அருவியும் நீர்; ஆவியும் நீர்; மூங்கில் இலை மேலே தூங்கும் பனி நீரும் நீர்.

நமது பூமியிலுள்ள எல்லா உயிர்களுக்கும் இன்றியமையாதது நீர். அவ்வுயிர்களுக்கு மூலாதாரமாக உள்ளதும் நீர். இவ்வுலகிலே உயிர்கள் தோன்றியது நீரிலே. இப்பொழுதும் பெரும்பான்மை உயிர்கள் நீரிலேதான் வாழக் காண்கிறோம்.

உலகில் உயிர் தோன்றுமாறு வழிவகுத்ததும் நீர், ஆதியிலே முழுதும் பாறையாக இறுகிக்கிடந்த இவ்வுலகின் மேற்பரப்பைக் கோடானுக்கோடி வருஷங்களாகப் பலவகையாய்த் தாக்கியும், தகர்த்ததும், கரைத்தும், மண்ணாக்கி வளம்பெறச் செய்ததும் நீர். அற்ப உயிராகிய அமீபா முதல் சிறந்த உயிராகிய மனிதன் வரையுள்ள ஒவ்வொரு பிராணியின் உடலிலும் பெரும் பகுதியாக உள்ளது நீர். மனித உடலிலே நீர் முக்கால் பகுதியாக உள்ளது. நமது இரத்தம், தசை, எலும்பு முதலிய ஒவ்வொரு பகுதியிலும் நீர் இருக்கிறது.

நீரில்லா நிலம் பாழ், தாவரங்கள் யாவும், தங்களால் இயன்றவாறு, வேராலோ, தண்டாலோ, இலைகளாலோ நீரை ஏற்று உயிர் வாழ்கின்றன. நீரில் கரைந்துள்ள பொருள்களை ஏற்று வளர்ச்சி பெறுகின்றன.

நமது வாயுமண்டலத்தில் மறைந்து கிடக்கும் நீரானது சூரிய வெப்பம் நம்மை வறுத்துவிடாமல், குடைபோல் காப்பாற்றுகிறது. பிரபஞ்ச வெளியின் குளிர் நம்மை விறைத்துவிடாமல், போர்வை போல் பாதுகாக்கிறது.

நம்மைக் காப்பதும் நீர். நம்மை அழிப்பதும் நீர். நமது அடிமையும் நீர். நமது அரசனும் நீர். நமது உணவைக் கெடாமல் குளிர்ச்சியால் பாதுகாப்பதும் நீர்.

இந்த விந்தைப் பொருளின் அமைப்பையும் பிறப்பையும் கவனிப்போம். மூன்று வகையாக அவதரித்துத் தோன்றும் இந்த அற்புதப் பொருளானது இரண்டு வாயுக்களின் சேர்க்கையால் அமைந்தது. அவற்றுள் ஒன்று ஆக்ஸிஜன், மற்றொன்று ஹைடிரஜன். ஆக்ஸிஜன் நிறமும் மணமும், சுவையும் அற்றது. பல பொருள்களோடு நட்புக் கொண்டாடும் இயற்கையை உடையது. உயிர்க்கு இன்றியமையாதது. இதை நீரின் தந்தை என்று ஒருவாறு கூறலாம். ஹைடிரஜனும், ஆக்ஸிஜனைப் போல், நிறமும், மணமும், சுவையும் அற்றது. நட்புச் சுபாவம் மிகுந்தது. உயிரை அளிப்பது. இதை நீரின் தாய் என்று ஒருவாறு கூறலாம். இரண்டும் இணை சேரும்போது, சோதி உதயமாகிறது. நெருப்புத் தோன்றுகிறது. அளவிறந்த வெப்பம் உண்டாகிறது. இச் சேர்க்கையால் பிறப்பது குளிர்ச்சியே உருவாகிய நீர். நெருப்பை அவிக்கும் நீர்.

நாம் நீரைப் பருகுகிறோம். நீரை உண்கிறோம். உருளைக் கிழங்கில் நூறுக்குக் கிட்டதட்ட எண்பது பங்கு நீர். பாலில் இருப்பதைவிட டொமோட்டோவில் அதிக அளவில் நீர் இருக்கிறது. நீரை நமது உடலில் இயற்றுகிறோம். உடலினின்று அதைப் பலவகையாய் அப்புறப்படுத்துகிறோம். நீரானது உடலின் உள்ளே புகுவது அவசியம்; தங்குவது அவசியம்; வெளிப்படுவதும் அவசியம்.

நீரானது உயிரையும், உணவையும், ஒளியையும் சக்தியையும் அளித்து வருவதால், நமது முன்னோர்கள் அதைப் பாராட்டினார்கள். அதை வியந்து கொண்டாடினார்கள். உபநிஷதம் முதலிய வடமொழி மறைகளும், தமிழ் மறையாகிய திருக்குறளும் அதை அமிர்தம் என்றே குறிப்பிட்டன. அதன் இயல்புகளை மேன்மேலும் அறிந்துள்ள நாம். அவர்களைக் காட்டிலும் அதிக அளவில், அதன் அற்புதங்களை எண்ணி, மகிழ்ந்து பாராட்டுவோமாக.

-தியாகபூமி, *20.5.68*, ப.6.

க.எண். 20

நீர்நிலைகளைத் தூய்மையாக்கல்

இயற்கையாக உள்ள நீர் நிலைகள், ஏரி, குளம், ஆறு என்பவையும் பெருங்கடல்களும், வாய்க்கால், கால்வாய், எனப்படுபவை பெரும்பான்மையும் மக்களால் இயற்றப்பட்டவை. இவற்றுள் முதன் மூன்றும் ஓரளவு தூய நீரையே நமக்கு அளித்து வந்தன என்று நாம் கருதி வந்தோம். ஆறுகளைப் புனிதமானவை என்று கருதி; வணங்கி வந்தோம். குளங்கள் சிலவற்றையும் அவ்வாறே. அவைகளுக்கு எல்லாம் சிறப்புப் பெயர்களை அளித்தோம். அவைகளைப் பற்றிக் கற்பனைக் கதைகளைப் படைத்தோம். நாம் படைக்காவிட்டாலும், நம்முடைய முன்னோர்கள் படைத்தார்கள். அக்கதைகளை நம்பிவந்தோம். அவற்றை முழுமனத்தோடும் நம்பி வந்த நாட்களில், அவற்றை மலினப்படுத்தலாகாது என்ற விதிகள் இருந்தன. அவற்றையும் நாம் பொருட்படுத்தி வந்தோம். அவை ஓரளவு தூய்மையாகவே இருந்து வந்தன.

ஆயினும் அவை முற்றும் தூய்மையுள்ளவையாக இல்லை. ஒரு நாளுமே இருந்ததில்லை. அழுகிய இலைகள், மரங்கள், பறவைகளின் எச்சம், அவற்றில் வாழும் மீன்களின் இறந்த உடல்களும் அவை கழித்த கழிவுப் பொருள்களும், ஆறுகளில் எல்லாம் காணப்பட்டன. மனிதன் தோன்றுவதற்கு முன்னமேயே காணப்பட்டன.

மனிதன் தோன்றிய பின்னர், அவன் மேன்மேலும் அதிகமாக ஆறுகளை மலினப்படுத்தி வந்தான். அங்கு வாழும் பிராணிகள் அந்த அசுத்தங்களின் பெரும் பகுதியை உண்டு, அதை நீக்கி வந்தன. ஆற்று மணலில் சில பகுதிகள் படிந்து போயின. வேறு சில ஓடும் நீரோடு ஓடிச்சென்ற கடலில்போய் விழுந்தன. கரைப் பகுதிகளில் உள்ள மரம் முதலிய தாவரங்களும், இலை, தழை, காய் முதலியவற்றால் ஆற்றுநீரை அசுத்தப்படுத்திய போதிலும், அதில் அழுக்கு என்று கருதக்கூடிய பொருள்களின் சில பகுதிகளைத் தங்களுடைய வேர்களால் உறிஞ்சி, அந்நீரை ஓரளவு தூய்மையாக்கின.

மனித நாகரிகம் முதிர முதிர, நிலங்களைப் பயிரிடும் தொழிலில் அவன் இறங்கினான். வாய்க்கால்கள் முதலியவைகளை வெட்டி, ஆற்றுநீரை அவற்றுக்குப் பாய்ச்சினான். அணைகளைக் கட்டி, அங்கங்கே ஆற்று நீரின் ஓட்டத்தைத் தடுத்தபோது, அங்கங்கே அசுத்தங்களில் சில தங்கிவிட்டன. ஆனால் இதே விவசாயத் தொழிலில் மற்றொரு செயல் ஆற்றுநீரை மேலும் அசுத்தமாக்கிற்று. வயலில் பரந்து, உரங்களைக் கரைத்து, அங்குள்ள தழைகள்

முதலியவற்றை அழுகச் செய்து வந்த நீர், இச்செயல்களின் இறுதியில் வடிகால்களின் வழியாக வயல்களிலிருந்து வெளிவந்தன. இறுதியில் மீண்டும் ஆற்றிலுள்ள நீரோடு கலந்தன. அதன் தூய்மையை மேன்மேலும் கெடுத்து வந்தன. இதைத் தவிர ஆறுகளின் கரையோரங்களில் தங்கி, சிற்றூர்களை அமைத்து, வாழ்ந்துவந்த கூட்டம் கூட்டமான மக்கள் ஆற்றில் இறங்கிக் குளித்தார்கள். தங்கள் அழுக்குத் துணிகள், ஏனங்கள், பண்டங்கள், ஆடுமாடுகள், முதலியவற்றை அதில் கழுவினார்கள். வேறு பல வகையாகவும் அதை அசுத்தப்படுத்தி வந்தார்கள். இந்தக் கொடுமைகளையும் ஆறுகள் தாங்கி, ஓரளவு தூய்மையாக இருந்து வந்தன. அவற்றின் நீர் பருகுவதற்கு ஓரளவு ஏற்றதாகவே இருந்து வந்தது.

இதன் பின்னர் ஆற்றின் கரையோரங்களின் பெருநகர்கள் தோன்றின. ஏராளமான மக்கள் குடியேறினார்கள். வையை ஆற்றிலே மக்கள் சூடிக் கழித்த மலர்களும் கரைகளில் உள்ள மரம் செடி கொடிகள் உரித்தமலர்களுமாகச் சேர்ந்து, அது நீர்ப்பெருக்கு உடைய ஆறு அன்று, மலர்களையே நீராகக் கொண்டு ஓடும் ஆறு என்று கோவலனும் கண்ணகியும் பாராட்டியதாகச் **'சிலப்பதிகாரம்'** கூறுகிறது. அவ் ஆற்றிலே புது வெள்ளம் வந்தபோதெல்லாம் நகர மக்கள் அனைவரும் சென்று, அதில் மலர்களையும் நேர்ந்து கொண்ட பொருள்களையும் இட்டார்கள் என்றும், சுண்ணப் பொடி அந்நீரோடு கலந்தது என்றும், 'பரிபாடலில்' பல இடங்களில் காண்கிறோம்.இவை எல்லாம் ஒரே வகையில் சிறந்த காரியங்கள்தான். ஆனால் அவை ஆற்று நீரின் தூய்மையைக் கெடுக்கும் செயல்கள். இது கலைத்துறை நாகரிக முதிர்ச்சியால் விளைந்தது.

தொழில்துறை நாகரிக முதிர்ச்சியாலும் நீரின் தன்மை மாறுகிறது. மேலை நாடுகளில் இது பெரும் பிரச்சினையாகிவிட்டது. நம்முடைய நகர்களிலும் கூட இச்சீர்கேடுகளைக் காணலாம். நகரில் உள்ள அழுக்குக்களை ஏற்றிச் செல்லும் சாக்கடைகளை - பல சிறிய உபநதிகளைப் பெற்று - பேரளவில் நகரின் அசுத்தங்களை ஆற்று நீரோடு கலக்கின்றன. சிறிய நகர்களில் இது அவ்வளவு வெளித் தோன்றுவதில்லை. சென்னையில் கூவம் நதியும், அடையாறும், பக்கிங்காம் கால்வாயும், வீசும் துர்நாற்றம் மூக்கைத் துளைக்கும், சில வேளைகளில் அவற்றின் நீரின் அழுக்கடைந்த நிலை நமது கண்ணுக்கே தெரியும்.

மேலை நாடுகளில் மிகப் பெரிய தொழிற்சாலைகள் நிறுவப்பட்டுள்ளன. அவற்றிலிருந்து நீர் வெளிப்படும்போது, அங்குள்ள அசுத்தங்கள் அனைத்தையும் சுமந்து செல்கின்றன. கடைசியில் அவை அருகில் உள்ள ஏதேனும் ஓர் ஆற்றில் போய் விழும்போது, அதை மிகமிக மலினமாக்குகின்றன. இந்த நிலையை ஒழிக்க அங்கே பலவிதமான முயற்சிகளை மேற்கொண்டிருக்கிறார்கள். அம்முயற்சிகளை மூன்று வகைப்பட்ட பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம்.

முதலாவது, இயங்கியல் தன்மை வாய்ந்த செயல்களாலும் கருவிகளாலும் ஒரு முயற்சி நடைபெறுகிறது. படியவிடுதல், வடிகட்டுதல், இயந்திரங்களால் நீரைச் சுழலச் செய்து, அழுக்களைப் படியவோ, தெறித்தோடவோ செய்தல்-முதலியவை போன்ற செயல்கள் இந்த முதற்படியைச் சார்ந்தவை. இப்படித் தூய்மையாக்கிய நீரை ஆற்றில் விட்டபோது - அதிலுள்ள கரைந்த அழுக்குகளில் சில அந்த வடிகாலிலேயே அழுகத் தொடங்கின. கந்தக அமிலம், அம்மோனியா மெத்தேன், இன்னும் சில வாயுக்கள், ஆகியவை வெளிப்பட்டன. நாற்றம் தாங்க முடியவில்லை.

அடுத்தப்படியாக உயிரியலையும் நுண்ணுயிரியலையும், சார்ந்த தூய்மை முறைகளைக் கையாண்டனர் அதில் இது இரண்டாவது படி. இதைக் கையாளுவதில் எத்தனையோ சிரமங்கள் இருந்தன. எல்லாம் தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளிவரும் கழிவு நீருக்கும் பொதுப்படப் பயன்படும் முறைகளை வகுக்க முடியவில்லை. ஏனெனில் தொழிற்சாலையில் நடைபெறும் காரியங்களுக்கு ஏற்ப, அங்கிருந்து வெளிப்படும் அசுத்த நீரின் தன்மையும் வேறுபட்டது. மேலும் இந்த உயிரியல் முறை ஓரளவு பயன் அளித்தது.

இவ் இரண்டு முறைகளாலும் தூய்மையாக்கப்பட்ட நீரை அப்பாற் செல்ல விட்டுவிட்டு சேறு போன்று மீந்துள்ள சாக்கடைக் கசட்டை இரசாயனப் பொருள்களைக் கொண்டும், சுழல் இயந்திரங்களைக் கொண்டும், வேறு சில பௌதிக முறைகளிலும், சற்றே இறுகச் செய்தார்கள். எஞ்சிய நீர் வெளிச்செல்ல விடப்பட்டது. இந்தச் சற்றே இறுகிய, கெட்டிய பாகு போன்ற சேறானது உலர்த்தப்பட்டு, *900* சென்டி கிரேட் டிகிரி வெப்பத்துக்கு உட்படுத்தப்பட்டு, எரித்துச் சாம்பலாக்கப்பட்டது. அப்போது அதிலிருந்து கார்பன்-டை ஆக்ஸைடும், நீராவியும், வெளிப்பட்டன. அவை காற்றில் உயரச் சென்று, கலந்து, சிதறிவிடப்பட்டன.

மீந்துள்ள, கட்டியான இறுகிய பொருளில் பெரும்பான்மை இரும்பு, கால்ஸியம், என்பவைகளின் கூட்டுப் பொருள்களே இருந்தன. இப்பொருள் பக்கத்தில் தாற்காலிகமாகக் குவியலாகக் கொட்டப்பட்டது. இதற்கு ஏதேனும் உபயோகம் உண்டா என்று தேடுகிறார்கள்.

ஆனால் இந்தக் காரியங்களுக்கு ஆகும் செலவு மிக அதிகம். நம்மால் இப்போது அவற்றை மேற்கொள்ள முடியாது. ஆனால் நாமும் தொழில் துறையில் முன்னேறினால் இந்தத் தேவை நமக்கும் ஏற்படும். அப்போது நாமும் இவ்வாறு செய்ய முடியும்.

-தியாகபூமி, *26.1.67*, பக் *6,7*.

க.எண். 21

ஆறுகளின் எதிர்காலம்

ஆறுகளை நம் நாட்டுக் கவிகள் தெய்வமகளிராகக் கொண்டாடு கிறார்கள் 'இமவானின் மகள் கங்கை; அவள் சிவபிரானது தலையிலே வீற்றிருக்கிறாள். பிரமன் அருளால் கவேரனுக்குப் பிறந்தவள் காவிரி; அவள் அகத்திய முனியை மணந்தாள். கடல் என்பது ஓர் அரசன்; ஆறுகள் யாவும் அவனுடைய மனைவியர்கள்' என்றெல்லாம் கவிகள் கற்பனைகளை இயற்றி மகிழ்கிறார்கள்.

ஒன்பது கோடி மைல்களுக்கு அப்பாலுள்ள சூரியனுடைய கிரணங்கள் பூமியிலுள்ள நீரை ஆவியாக மாற்றி, மேகமாக்கி, மழையாக்கி, ஆறாக்குகின்றன. கோடிக்கணக்கான வருஷங்களாக ஆறுகள் ஓடிவருகின்றன. ஆயினும் நமது பூமியிலே ஆறுகளே இல்லாதிருந்த காலமும் ஒன்று உண்டு. சுடரும் சூரியனும் பூமியும், மற்றக் கிரகங்களும் ஒரு காலத்தில் ஒருமித்து ஒன்றாயிருந்தன. பிற்காலத்தில் அவை தெறித்து வேறாயின. அக்காலத்தில் பூமி வெப்பம் மிகுந்திருந்தது. அதிலுள்ளவை அனைத்தும் ஆவி வடிவமாகவே இருந்தன. அப்போது ஆறுகள் ஏது? வெகு காலமாகப் பூமி வரவரச் சூடு குறைந்து வந்த பின்புதான் நீராவி நீராக மாறிக் கடல்களும் ஏரிகளும் தோன்றலாயின. ஆறுகளும் அப்போதுதான் தோன்றத் தொடங்கின என்று விஞ்ஞானிகள் சொல்லுகின்றார்கள்.

இப்படித் தோன்றிய ஆறுகளுக்கு இளமையும் மூப்பும் சாக்காடும் உண்டு; வளர்ச்சியும் தளர்ச்சியும் உண்டு; உயர்வும் தாழ்வும் உண்டு; குறுகலும் அகற்சியும் உண்டு. மாறுதல் என்பது உலக இயற்கை அன்றோ? எப்பொருளும் எவ்வுயிரும் ஒரு கணம் இருந்த நிலையில் மறுகணம் இருப்பதில்லை; அவை யாவும் கணத்துக்குக் கணம் மாறுபாடு அடைந்துகொண்டே வருகின்றன. ஆறுகளின் வாழ்க்கையிலும், அவை அளித்து வரும் பயன்களிலும் இவ்வாறே மாறுபாடுகள் காணப்படுகின்றன.

நிலையாகத் தோன்றும் பூமியின் மேற்பரப்பு நிமிஷந்தோறும் மாறிக் கொண்டே வருகிறது. வெயிலும் காற்றும் மழையும் ஆறுகளும் இம்மாறுபாடுகளை உண்டாக்கிக்கொண்டே இருக்கின்றன. வெள்ளமெடுத்து ஓடும் ஆறு ஓரிடத்தில் மணலைக் குவித்து மேடாக்குவதையும், மற்றொரிடத்தில் மண்ணைக் குழித்துப் பள்ளமாக்குவதையும் நாம் அனைவரும் பார்த்திருக்கிறோம். ஆறுகள் ஊர்களையே அழிப்பதையும் கேட்டிருக்கிறோம். இக்காரியங்கள் சொற்ப நாழிகையில் திடீரென்று நடந்து முடிந்துவிடுபவை.

இவை பெருஞ்செயல்கள் என்று நமக்குத் தோன்றுகின்றன. ஆனால் இவற்றைக் காட்டிலும் பெரிய அளவில் பூமியின் மேற்பரப்பை ஆறுகள், காலக்கிரமத்தில், கொஞ்சங் கொஞ்சமாக, மாற்றிக் கொண்டே வருகின்றன. 'எறும்பூரக் கற்குழியும்' என்பது பழமொழி. ஆறு ஊரக் கற்குழிவதை ஒவ்வோர் ஆற்றின் போக்கிலும் காணலாம். மலையிலே சலசலவென்று ஓய்வின்றி உல்லாசமாய்க் களித்தோடி வரும் சிற்றாறு அதன் உள்ளாற்றிலும் கரைகளிலும் உள்ள கல்லையும் மண்ணையும் மெல்லெனத் தடவி வந்த போதிலும், அதன் உராய்வினால் அவை தேய்ந்து தேய்ந்து கரைந்து கொண்டே வருகின்றன. அதன் வேகத்தினால் பாறைகள் புரளுகின்றன. கற்கள் உடைந்து போகின்றன. சிறுகற்கள் பொடிப் பொடியாகித் தகர்ந்து மணலாகிவிடுகின்றன. ஒரு காலத்தில் ஓங்கி உயர்ந்து சமமாயிருந்த பீட பூமியானது அதன் இடையே பாய்ந்தோடும் சிற்றாறுகளாலும் அருவிகளாலும் கரைப்புரண்டு காலக்கிரமத்திலே பிறகு அது மலையும் பள்ளத்தாக்குமாகக் காட்சியளிக்கிறது. சிந்துநதி இவ்வாறு பதினாலாயிரம் அடி ஆழத்துக்குக் கற்பாறையைக் கரைத்து, தாழ்ந்தும் குறுகியும் போயிருக்கிறது.

மலைப்புறத்திலே வெகு வேகமாய் ஓடும் சிற்றாறானது அங்கே கிடைத்த கல்லையும் மண்ணையும் மணலையும் வாரிக்கொண்டு மலையினின்று அருவியாகக் குதித்து மலையின் அடிவாரத்தை அடைகிறது. அங்கே பூமியின் வாட்டம் அத்தனை அதிகம் இல்லாததால் அதன் வேகம் சற்றே மட்டுப்படுகிறது. ஆகையால் அதன் பலம் குறைகிறது. இதனால் கனமான கற்களைத் தூக்கமாட்டாமல் அங்கேயே போட்டுவிட்டுத் தன்னிடத்திலுள்ள மண்ணையும் மணலையும் மட்டிலும் எடுத்துக் கொண்டு செல்லுகிறது. அதற்குள்ள சக்தியிற் பெரும்பான்மையும் இந்த வேலையில் செலவழிந்து விடுவதால், மற்றபடி அதிகமாகப் பூமியைப் பறிக்க அதற்குச் சக்தி இருப்பதில்லை. கொஞ்சநஞ்சம் மண்ணைப் பறித்தாலும் அதற்கு ஏற்றபடி ஏற்கெனவே தன்னிடத்தேயிருந்த மண்ணின் ஒரு பகுதியை அங்கே போட வேண்டி வருகிறது. இந்தப் பிரதேசத்தில் அதன் லாபமும் நஷ்டமும் கிட்டத் தட்டச் சரியாயிருக்கும். ஆற்றின் பெரும் பகுதி இவ்வாறே கழிகிறது.

இவ்வாறு வெகுதூரம் சென்று, கடலோரத்தில் கிட்டத்தட்டக் கடல் மட்டத்திலுள்ள பிரதேசத்தை அடைந்தவுடன் அதன் வேகம் எல்லாம் அடங்கிவிடுகிறது. உள்ளாற்றைப் பறிக்கப் போதிய சக்தி அதற்கு இப்போது இருப்பதில்லை. மண்ணைத் தூக்கிச் செல்லப் போதிய சக்தியும் அதற்கில்லை. ஆகையால் அதிலுள்ள மண் அங்கே படிகிறது; உள்ளாறு தூர்ந்து உயருகிறது; அதனால் அதன் நீர்ப் பரப்பும் அதன் அகற்சியும் வரவர அதிகமாகின்றன. அது கடலை அடைந்ததும் சிறிது தூரம் கடலின் நீரை எதிர்த்துத் தள்ளுகிறது. அதோடு அதன் சக்தி முழுதும் தீர்ந்து போகிறது. அங்கே தன் சுமை முழுவதையும் போட்டுவிடுகிறது. நதியின் முகத்துவாரத்தின் அருகே சிறிது சிறிதாகக் கடலும் தூர்ந்துவருகிறது. இவ்வாறு ஆற்றுமண் படியப்படியக் கடல்

தூர்ந்து, புதிதாகக் கழிமுகத்து நிலம் கடலின்று எழுந்து தோன்றுகிறது. நாளடைவில் இந்நிலம் மிகச் செழிப்பான இடமாகிறது. கடலின் வேகத்தால் தூர்ந்து போகும் முகத்துவாரங்களும் உண்டு. சென்னையிலுள்ள கூவம் நதியின் முகத்துவாரம் இதற்கு ஓர் உதாரணம்.

இவ்வாறு நதிகள் கொண்டு சேர்க்கும் மண் கொஞ்ச நஞ்சமன்று, கங்கா நதி இருநூற்றிருபது மைல் தூரம் கடலைத் தூர்த்துவிட்டது. கங்கையும் பிரமபுத்திராவுமாகச் சேர்ந்து கடலைத் தூர்த்து நாற்பதினாயிரம் சதுரமைல் விஸ்தீரணமுள்ள இடத்தை நிலமாக்கிவிட்டன. கல்கத்தா நகரத்துக்கு அடியிலே ஐந்நூறு அடி ஆழத்துக்குக் கங்கையாற்றின் மண் படிந்திருக்கிறது. வட அமெரிக்காவிலுள்ள மிஸ்ஹிஸ்ஸிப்பி வருஷத்துக்கு முந்நூற்றுமுப்பது அடி வீதம் கடலைத் தூர்த்து வருகிறது. தென் அமெரிக்காவிலுள்ள அமேஸான் நதி, கொண்டு வரும் மண்ணானது அதன் முகத்துவாரத்திலேயுள்ள கடலைச் சுமார் முந்நூறு மைல் தூரம் வரை கலக்கிவிடுகிறது. கலங்கி வரும் காவிரியாறு இப்படித்தான் சிறிது சிறிதாகக் கடலைத் தூர்த்துக் கொண்டு நிலமாக்கி, அதன் ஊடே சென்று கடலை அடைந்து வருகிறது. இவ்வாறு சிறிது சிறிதாக நிலம் நீள நீள, ஆற்றின் நீளமும் அதிகரித்துக் கொண்டே வருகிறது.

வேறு சில நதிகள் வேகமாய் ஓடிக் கடலோரத்திலும் தடைப்படாமல், கடற்கரையைக் கரைத்துக் கொண்டே வருகின்றன. இச்செயலால் கடலானது இவ்வாறு ஏற்படுவதால் வரவர நிலத்தின் உட்புறமாக வருகிறது. நதியின் நீளம் குறைந்து வருகிறது. நெடுங்குடாக்கள் எனத்தகும் பியோர்டுகள் இவ்வாறுதான் ஏற்படுகின்றன. நார்வேயில் வேகமாயோடும் நதிகள் பல இருப்பதால் இவ்வகைப் பியோர்டுகள் அங்கே நிறைய இருக்கின்றன.

மலையைக் கரைத்துக் கரைத்துத் தாழ்த்தியும், நிலத்தைத் தூர்த்துத் தூர்த்து மேடாக்கியும் வருவதால் ஆறுகளின் வேகம் நாளடைவில் குறையும். வேகம் குறையக் குறைய மலையைத் தகர்க்கும் சக்தி அவற்றுக்கு இல்லாமல் போகும். ஆதலால் இந்த நிலையில் ஆறுகள் வெகுகாலம் இருந்துவரும். பல யுகங்கள் சென்ற பிறகு மலையும் நிலமும் ஒரே மட்டமாகும். அப்போது நதிகளின் ஓட்டம் நின்று நதிகளே இல்லாமற் போய்விடலாம்.

உலகத்தில் மனிதன் தோன்றுவதற்கு முன்னே தோன்றிய ஆறுகளால் மரஞ்செடி முதலியனவும் மீனினங்கள் பலவும் கிளைத்து வளர்ந்தன. அவற்றின் சந்ததிகள் இக்காலத்திலே மனிதனுக்கு உணவாகவும் வேறு விதமாகவும் உதவுகின்றன.

மிகமிகப் பழங்காலங்களிலே, தாமாக முளைத்துக் கிடந்த தாவரங்களைப் பறித்து உண்டு உணவின்பொருட்டு இடம் இடமாக அலைந்து சென்று அரிதில் உயிர் வாழ்ந்து வந்தான் மனிதன். பின்னர் உணவுக்குரிய தாவர வகைகளைப் பயிரிடக் கற்றுக் கொண்டான். பிறகுதான் அவன் ஓரிடத்தில் நிலையாகத்

தங்கி வாழ முடிந்தது. முதன் முதலில் மனிதக்கூட்டம் வாழ்ந்து வந்த இடங்கள் ஆற்றோரங்களே. ஆதலால் ஆறுகளே ஆதிக்கால நாகரிகத் தொட்டில்களாகவும் வளர்ப்புப் பண்ணைகளாகவும் இருந்தன. இக்காலத்திலுங்கூட முக்கியமான நகரங்கள் பெரும்பான்மையும் ஆற்றோரத்திலே இருக்கின்றன.

ஆற்று நீர் வயல்களுக்கும், மனிதன் பருகுவதற்கும் உதவிற்று. ஆறு பெருக்கற்றுப்போன காலத்தும் அதன் ஊற்றுப் பெருக்கு உலகூட்டி வந்தது. ஆதலால் அன்போடு பாலூட்டும் தாய்க்குச் சரயு நதியை உவமித்துக் கூறுகிறான் கம்பன்.

நாட்டின் வரம்பைக் குறிக்கும் எல்லையாகவும், அதைக் காக்கும் அகழியாகவும் ஆறு பாவிக்கப்பட்டு வந்தது. அவ்வாறு காக்கும் ஆற்றைத் தகப்பனாகப் பாவித்துப் பாடுகிறார்கள் மேனாட்டுக் கவிகள்.

ஆற்றின் அழகும், அதில் மிதந்துவரும் பூக்களின் அழகும் நறுமணமும், அதில் நீந்தும் பறவைகளும் அதன் கரைப்புறத்துப் புல்லை மேய்ந்து மரங்களின் நிழலில் தங்கி அசைபோடும் மிருகங்களும் மக்களுடைய கண்ணுக்கு மிகவும் ரம்மியமாகத் தோன்றின. பூநிரைத்துமென் தாது பொருந்தியும், தேன் அளாவியும், செம்பொன் விராவியும்...... வயல்கள் தோறும் உயிரென உலாவியும் வரும் ஆற்றைக் கம்பன் பலவாறு புகழ்கின்றான்.

ஆற்றை விளையாட்டிடமாகவும் கொண்டிருந்தார்கள், ஆடவரும் பெண்டிருமாக விளையாடும் நீர் விளையாட்டுக்களைப் பழங்காவியங்கள் கூறுகின்றன.

தெய்வ வழிபாட்டைக் கொண்டிருந்த மக்கள் இம்மைப் பயனை மட்டுமன்றி மறுமைப்பயனையும் கருதினார்கள். ஆற்றின் தூயநீர் இம்மையில் உடலுக்கு நலத்தை அளிப்பதுபோலவே, தம்முடைய மனத்தைப் பண்படுத்திப் புனிதமாக்கி, மறுமையிலும் தமக்கு நற்பயன் அளிக்கும் என்று நினைத்தார்கள், தண்ணறுங் காவிரித் தாதுமலி பெருந்துறைப் புண்ணிய நன்னீர் என்று காவிரியாற்றின் நீரைச் சிலப்பதிகாரத்திலே இளங்கோவடிகள் புகழ்கிறார். நமது நாட்டில் ஒவ்வோர் ஆற்றையும் புண்ணிய தீர்த்தமாகக் கொண்டாடுகிறார்கள்.

சிற்சில ஆறுகள் மழைக்காலத்தில் மட்டும் பெருக்கெடுத்து ஓடும்; வெயிற் காலத்தில் வறண்டு கிடக்கும். வேறுசில வருஷம் முழுதும் நீர்நிறைந்து காணும் இவற்றை ஜீவநதிகள் என்கிறார்கள். வேகமாயோடும் ஜீவநதிகளின் நீரோட்டத்தைக் கொண்டு சக்கரங்களைச் சுழலச் செய்து, எந்திரங்களோடு பிணைத்து, ஆலைகளை ஓட்டுவிக்கிறார்கள். மா அரைத்தல், மரம் அறுத்தல், பருத்தியின் விதையை நீக்குதல் முதலிய தொழில்களை ஆறுகள் செய்கின்றன.

மெதுவாகச் செல்லும் நதிகள் இவ்வேலைகளுக்கு அதிகம் பயன்படா. ஆனால் அவை போக்குவரவுப் பாதைகளாக உதவுகின்றன. சிறு கப்பல்களும் படகுகளும் அவற்றில் ஓடிவருகின்றன.

இன்னுமோர் உபயோகமும் ஆற்றினால் ஏற்படுகிறது. பள்ளத்தாக்கின் வழியாயோடி, நாளுக்கு நாள் உள்ளாற்றை ஆழமாக்கிக் கொண்டு வரும் ஆறானது சுற்றுப்பிரதேசங்களிலுள்ள நீருக்கு வடிகாலாக இருந்து வருகிறது. அக்கம்பக்கத்திலுள்ள சதுப்பு நிலங்களில் தேங்கிய நீர், பூமியின் வழியாகக் கசிந்து ஆற்று நீரோடு கலந்து வடிந்து விடுகிறது.

இப்படிப் பழங்காலத் தொடங்கி ஆற்றின் உபயோகங்கள் பலவாயுள்ளன. தற்காலத்திலே ஆறுகளை மேன்மேலும் பயன்படுத்த முயன்று வருகிறார்கள். வேகமாயோடித் தன் நீரை வீணாகக் கடலில் புகுத்தும் ஆற்றில் அணையிட்டு, அதன் நீரைத் தேக்கி, வாய்க்கால்களின் வழியாக நிலங்களுக்கு பாய்ச்சி, நாட்டு வளத்தைப் பெருக்குகிறார்கள். நம் நாட்டிலே பழங்கால மன்னரும் இவ்வாறு ஓர் அளவிலே செய்திருக்கிறார்கள். கல்லணை என்பது இவ்வாறு இடப்பட்ட அணை. இப்பொழுது இடப்படும் அணைகள் மிகமிகப் பெரியவை. மேற்குப்புறமாயோடிய பெரியாற்றின் நீரை அணையிட்டு. வீணாகாமல் தடுத்து ஏரியாக்கிக் கிழக்குப்புறமாகத் திருப்பிவிட்டார்கள். சிந்து நதியின் குறுக்கே இட்ட ஸக்கர் அணை மிகமிகப் பெரிது. நகரங்களுக்கு வேண்டிய நீர் நிலைகளின் பொருட்டும் இவ்வாறு அணையிடுகிறார்கள். சென்னையின் நீர் வசதியை அதிகரிக்க இவ்வாறான முயற்சி ஒன்று பூண்டியில் தொடங்கப்பட்டிருக்கிறது.

நீரின் ஓட்டத்தைக் கொண்டும், அதன் வீழ்ச்சியைக் கொண்டும் தற்காலத்தில் மின்சாரத்தை இயற்றுகிறார்கள். பழங்கால ஆலைகள் நதியோரத்தில்தான் இருந்து தீர வேண்டும். ஆனால் இப்பொழுதோ ஓரிடத்தில் உண்டாக்கப்படும் மின்சாரத்தை வெகுதூரங்களுக்கு அப்பாலும் எடுத்துச் சென்று வேலை வாங்க முடியும். சிவசமுத்திரம், பைக்காரா, மேட்டூர், பாபநாசம் முதலிய இடங்களில் பலவகையாய் உதவுகிறது. மற்ற இடங்களிலுள்ள நதிகளையும் இவ்வாறு பயன்படுத்த முயன்று வருகிறார்கள். பாறைகளை உருட்டித் தகர்த்து வீணாகிய சக்தியைக் கொண்டு சக்கரங்களைச் சுழற்றி, மின்சாரத்தை இயற்றி, பயன்படும் காரியங்களைச் செய்கிறார்கள்.

மெதுவாகச் செல்லும் நதிகள் எளிதில் தூர்ந்து போகும். அதனால் அவற்றின் அடிப்புறத்தைத் தோண்டி ஆழமாக்கி, நல்ல போக்கு வரவுச் சாதனமாக அவற்றை ஆக்க முயலுகிறார்கள். கோதாவிரியும் அதன் கால்வாய்களும் இவ்வாறு போக்குவரத்துச் சாதனங்களாக இருக்கின்றன. இத்தகைய உபயோகமும் வரவர மிகுந்து வருகிறது.

மேலும் நீச்சல் பந்தயங்களும், படகுப் பந்தயங்களும், பற்பல வகை நீர் விளையாட்டுக்களும் நிகழும் இடங்களாக இவை ஆகின்றன. அடையாறு இவ்வாறு பயன்படுகிறது.

இயற்கை வடிகால்களாக இருக்கும் நதிகளைச் செயற்கை வடிகால்களாக ஆக்கி வருகிறார்கள். ஆற்றோரத்தில் இருக்கும் அநேக நகரங்களின் கழிவு நீரை ஆற்றிலே செலுத்துகிறார்கள். இதனால் உண்டாகும் நன்மையைக் காட்டிலும் தீமையே அதிகம் என்று தோன்றுகிறது. அசுத்தமடைந்த ஆற்றுநீர் மக்களுக்கும் நீரில் வாழும் மீன்களுக்கும் கெடுதி விளைவிக்கிறது. ஆகையால் இந்தச் செயலை வரவரக் குறைத்து நதியைத் தூயதாக்கி வருகிறார்கள்.

ஆகவே, வருங்காலத்தில் ஆறுகளும், அவற்றின் நிலையும் இயற்கையாலும் செயற்கையாலும் மாறுபடுகின்றன என்பதை உணர்ந்த அறிவாளிகள் ஆறுகள் நமக்கு மேன்மேலும் பல்வேறு வகைகளில் உதவுமாறு முயன்றுவருகிறார்கள்.

-கலைமகள், தொகுதி *18, 1940,* ப. *132-137.*

க.எண். 22

ஆற்றின் அடியே சுரங்கப் பாதை

உலகிலே இந்நாளில் சில நாடுகள் தங்கள் எல்லைகளை முத்திரையிட வேண்டியிருக்கிறது. வேறு சில நாடுகள் தக்க பாதுகாப்புகளோடு அவற்றைத் திறந்து விட முயல்கின்றன. அதுபோலவே, ஆறுகள் சில நாடுகளை இணைக்கின்றன. சில நாடுகளைப் பிணைக்கின்றன - சில பாதைகளை அவை ஓரளவு தடுக்கின்றன - சில இடங்களில் அவை சிறந்த பாதைகளாக உதவுகின்றன.

ஜெர்மனி நாட்டில் சில சிறந்த ஆறுகள் உள்ளன. அவற்றுள் மிகவும் முக்கியமானது ரைன் என்னும் ஆறு. அடுத்தபடியானது எல்ப் என்னும் ஆறு. ஜெர்மானிய மக்கள் அணிவகுத்த படைகளைப் போல் ஒழுங்காக நடக்கும் இயல்பினர்கள் என்று பெயர் பெற்றவர்கள். அங்கே சென்றவர்கள் எல்லோரும் அந்நாட்டினரின் நியதிக்கு உட்பட்ட நடத்தைகளையும், பொது இடங்களையும் தெருக்களையும் அவர்கள் தூய்மையாக வைத்துவரும் நிலைகளையும் பெரிதும் புகழ்ந்து பேசுகிறார்கள். உதாரணமாக, தெருவில் நடந்துபோகும் ஒருவன் தீக்குச்சியைப் பற்றவைத்துச் சுருட்டை ஏற்றினால், அந்தக் குச்சியைக் கீழே வீசி எறிவதில்லை. அதை நன்றாக அணைத்துவிட்டுத் தன் சட்டைப்பையில் போட்டுக் கொள்ளுகிறான். குடித்துத் தீர்ந்துபோன புகைச்சுருட்டைத் தெருவில் அணைக்காமல் வீசி எறிவதில்லை. அங்கே விளக்கு கம்பங்களில் சிறிய குப்பைத் தொட்டிகள் வைக்கப்பட்டிருக்கும். போகும் வழியில் அவற்றில் போட்டுவிட்டு மேலே செல்வான். இல்லாவிட்டால், அது குற்றம். போலீஸ்காரன் அவனுக்கு அபராதம் போட முடியும். அவர்கள் நாட்டில் மோட்டார்கார் பாதைகள் உலகப் புகழ்ப் பெற்றவை. அவற்றுள் ஒன்றுக்கு ஆட்டோ-பான் என்பது பெயர்.

அந்த நாட்டில் தொழில் அதிகம், மோட்டார் கார்கள் அதிகம். அவை நாட்டின் ஒரு பகுதியிலிருந்து மற்றெல்லாப் பகுதிகளுக்கும் விரைந்து சென்ற வண்ணம் இருக்கும். அங்கே நேரம் என்பது விலை மிகுந்த பொருள். ஆதலால் அம்மோட்டார் கார்கள் மிக விரைந்து செல்லும். அவற்றின் பயணத்தில் தடைகள் ஏற்படாவண்ணம் அரசாங்கம் வேண்டிய முயற்சிகள் அனைத்தையும் மேற்கொண்டு வருகிறது; தேவையான உதவிகள் அனைத்தையும் நீண்டகால நோக்கோடு செய்து வருகிறது. போட்ட பணத்துக்கு ஏற்ற லாபம் உடனே கிடைக்குமா என்று பார்ப்பதில்லை. நீண்ட காலத்தில் கிட்டுமா என்றே எச்சரிக்கையாக இருந்து வருகிறது.

மாபெரும் மோட்டார் பாதைகளுக்குக் குறுக்காகப் பல ஆறுகள் ஓடுகின்றன. பாதைகள் ஒன்றுக்கொன்று குறுக்கிட்டு காண்கின்றன. தடை ஏதும் இல்லாமல், தயக்கம் சிறிதும் இல்லாமல் அவற்றைக் கடந்தாக வேண்டும். ஆற்றுக்கு மேலே பாலங்கள் இடப்பட்டுள்ளன. பாதைகளுக்கு மேலே மேம்பாலங்களும் கீழே சுரங்கப் பாலங்களும் போடப்பட்டுள்ளன.

எல்ப் ஆற்றைக் கடக்க இரண்டே இரண்டு பெரும் பாலங்கள்தான் கட்டப்பட்டுள்ளன. அவை போதவில்லை. அத்தனைப் பாலங்கள் கட்டப்பட்டும் இன்னும் மோட்டார் கார்களின் போக்குவரவுகளும் தடைப்படுகின்றன. ஆகையால், இந்தத் தடையை நீக்க, எல்ப் ஆற்றின் அடியே ஒரு சுரங்கப் பாதையைக் கட்டத் திட்டம் ஒன்றை வகுத்திருக்கிறார்கள். இந்தத் திட்டம் மிகப் பெரியது. உலக மகாயுத்தத்துக்குப் பின்னர் ஜெர்மனி வகுத்துள்ள மாபெரும் கட்டடத் திட்டங்களில் ஒன்றாக மதிக்கத்தக்கப் பெருமை வாய்ந்தது.

அந்தச் சுரங்க வழியில் மூன்று சுரங்க வாயில் துளைகள் உள்ளன. ஆறு வண்டி ஓடு பாதைகளாக அவை பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றின் வழியாக நாள் தோறும் *75000* வண்டிகள் ஓடிவரும். இத்திட்டம் முடிவுபெற ஆறு ஆண்டுகள் ஆகும்.

சுரங்கப் பாதைக்குள் போவதற்காகச் சாய்தளமாக அமைக்கப்பட்ட பகுதியையும் சேர்த்து, இச் சுரங்கத்தின் நீளம் *3517* கஜம். அதாவது சற்றேறக்குறைய இரண்டு மைல். அதற்கு ஆகும் செலவு *38* கோடி மார்க்குகள். இதில் *60* சதவீதம் ஜெர்மன் பெடெரல் அரசாங்கத்தாலும், பாக்கியுள்ள *40* சதவீதம் ஹாம்பெர்க் நகரத்தாலும் செலவிடப்படும்.

இந்தச் சுரங்கப்பாதை ஹாம்பெர்க் நகரப் பகுதிக்கு மட்டும் அன்றி ஜெர்மனி நாடு முழுவதுக்கும், உலகம் அனைத்துக்குமே பயன்படும் தன்மையுள்ளது. ஹாம்பெர்க் நகரைச் சுற்றி ஆட்டோபான் நெடுஞ்சாலை செல்கிறது. அவ்விடத்தில் அதன் நீளம் *20* மைல்.

இந்தச் சுரங்கத்தைக் கட்டும் செயலில் மூன்று முறைகள் கையாளப்படப் போகின்றன. அதன் நீளத்தில் கிட்டத்தட்ட பத்தில் ஒரு பங்கு - அதாவது *366* கஜம் - திறந்தவெளி வெட்டாக வெட்டி எடுக்கப்பட போகின்றன. அங்கேயே அவற்றின் கட்டட வேலையும் நடைபெறப் போகிறது. *1245* கஜம், அதாவது மூன்றில் ஒரு பங்குக்குச் சற்றே மேலான பகுதி, நிலத்துக்கு அடியே குடைந்து எடுத்து, கட்டப்படப் போகிறது. பாக்கியுள்ள *1900* கஜம், அதாவது பேர்பாதிக்கு மேலான பகுதி, வெளியிடத்தில், பகுதிபகுதியாகக் கட்டப்பட்டு, ஆற்று நீரில் மிதக்க விடப்பட்டு அமைய வேண்டிய இடத்தில், பொருத்தப்படப் போகிறது. இந்த இடத்தில் ஆற்று நீரின் ஓட்டம் மிகவும் வேகமாக இருப்பதால் இங்கே வெட்டவோ குடையவோ வழி கிடையாது.

நீருக்கு அடியில் உள்ள சுரங்கப் பகுதி, எட்டுப் பகுதிகளாக, முன்கூட்டியே, முற்றும் முழு வடிவத்தில் முன்னிணைப்பாக அமைக்கப் பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு பகுதியிலும் *427* அடி நீளமும், *138* அடி அகலமும், *28* அடி உயரம் உள்ளதாக இருக்கும் கட்டடத் துறைமுகத்தில் அவை கட்டப்பட்டு, இழுப்புப் படகால் ஆற்றுப் பகுதிக்கு இழுத்துச் செல்லப்பட்டு, பள்ளம் தோண்டிய பகுதியில் இறக்கப்படும், பின்பு அவை ஒன்றாகக் கட்டி இணைக்கப்படும்.

இந்தச் சுரங்கம் எல்ப் ஆற்று நீரின் மேன்மட்டத்துக்கு *58* அடி தாழ இருக்கும். ஆகவே ஆற்றில் செல்லும் கப்பல்களுக்கும் படகுகளுக்கும் அதனால் ஒரு தடையும் இராது.

இத்தகைய சுரங்கப் பாதைகளைக் கடலுக்கு அடியேயும் இடமுடியும். இங்கிலாந்துக்கும் பிரான்சுக்கும் இடையே உள்ள ஆங்கிலக் கால்வாயின் அடியே அத்தகைய சுரங்கப்பாதை ஒன்றைக் கட்ட வேண்டும் என்ற திட்டம் நெடுங்காலமாக விவாதிக்கப்பட்டு வருகிறது. பணச்செலவு, அரசியல் பிரச்சினைகள், பாதுகாப்பை ஒட்டிய பிரச்சினைகள் ஆகியவற்றை எல்லாம் சீர் தூக்கிய பின்பே இதற்கு முடிவு காண முடியும். நமது நாட்டுக்கும் இலங்கை நாட்டுக்கும் இடையே ஒரு சுரங்கப் பாதையை அமைப்பது நன்று என்று ஒரு காலத்தில் சிலர் பேசி வந்தனர். இதிலும் மேற்கூறிய பிரச்சினைகள் யாவும் உள்ளன. சிங்களத் தீவினுக்கு ஓர் பாலம் அமைப்போம் என்ற பாரதியின் கற்பனை பலருக்கு நினைவிருக்கும்.

-தியாகபூமி, *27.6.68.* ப*9.*

விவசாயத்தின் பிறப்பகம் எது?

சில வினாக்கள்:

விவசாயத்தின் ஆரம்பம் எங்கு ஏற்பட்டதுதென்று நாம் தேடுவது? அது வெவ்வேறு கண்டங்களில், பற்பல பிரதேசங்களில், தனித்தனியாகத் தோன்றிற்றா? அல்லது ஒரே இடத்திலிருந்து உலகு எங்கும் பரவிற்றா? மிகப் பழைய காலத்திலே, நமது பூமியிலே, சிற்சில பிரதேசங்களில் மட்டும் விவசாயத் தொழில் நடந்து வந்திருப்பதாகத் தெரிகிறதே. அதற்குக் காரணம் தான் என்ன? ஏன் மற்ற இடங்களில் விவசாயம் நடத்தப்படவில்லை? முதல் முதலில் என்ன என்ன செடிகளை மனிதர் பயிராக்கினார்கள்? எவ்வினத்தார் பயிராக்கினார்கள்? எந்த எந்த மிருகங்களை முதல் முதலாகப் பழக்கத் தொடங்கினார்கள்? அம்முயற்சி எங்கே நடைபெற்றது? அதை நடத்தியவர் யாவர்? தற்காலத்திலே நம்முடைய வயல்களிலே நாம் வேலை வாங்கும் மிருகங்களுக்கும் அவைகளுக்கும் உறவினவாய்க் காணும் முரட்டுக் காட்டுமிருகங்களுக்கும் உள்ள சம்பந்தம் என்ன? அது மாதிரியே, நாம் பயிராக்கும் செடிகளுக்கும் காட்டில் தாமாகவே முளைத்துக் கிடக்கும் அதே வகைச் செடிகளுக்கும் உள்ள தொடர்பு எத்தகையது? பயிர்கள் எப்படிப் பரிணமித்தன? வீட்டுப் பிராணிகள் எவ்வாறு பரிணமித்து வந்தன? ஆதிகாலத்திலே விவசாயத்தில் ஈடுபட்டிருந்த நாகரிகங்கள் ஒன்றுக்கொன்று சம்பந்தம் உள்ளனவா? அவ்வாறாயின் அவற்றுக்குள்ள சம்பந்தம் எத்தன்மையது? மிகப் பழைய காலங்களிலே, வெவ்வேறு பிரதேசங்களில் என்ன என்ன வகையான விவசாயக் கருவிகளைக் கையாண்டு வந்தனர்?

அவற்றினால் உண்டாகும் பயன்

இக்கேள்விகள் யாவும் வீண் கேள்விகள் அல்ல. கேவலம் பயனற்ற ஆராய்ச்சியின் பொருட்டுக் கேட்கும் வெட்டிக் கேள்விகளும் அல்ல. பழைய சரிதத்தை ஒட்டிய இக்கேள்விகள் யாவும் எப்போதும் நமக்குப் பயன்தர வல்லன. அந்நோக்கத்துடனேயே கேட்கப்பட்டு வருகின்றன. தற்காலத்து விவசாய முன்னேற்றம் இக்கேள்வி விஷயங்களால் மிகுந்த பிரயோஜன மடையும். முற்காலத்துக்கும் தற்காலத்துக்கும் முக்கியமான பேதம் ஒன்று இருக்கிறது.

---

* லண்டன் மாநகரில் *1931*–ஆம் வருஷத்தில் ஜூன் ஜூலை மாதங்கிலே நடந்தேறிய இரண்டாவது அகில லோக சாஸ்திர ஆராய்ச்சி மகாநாட்டில் ருஷிய தேசத்தினர் எடுத்துக்கூறிய விஷயங்களுள் இது ஒன்று. இந்த விஷயத்தைப் பற்றிப் பேசியவர், சாஸ்திர மகாசங்கதின் அங்கத்தினரும், லெனின் விவசாய மகசங்கத்தின் தலைவருமான வாலிலோவ் என்பவராவர்.

அறிவுத் தொகுதியை வளர்க்கும் பொருட்டு மட்டிலும் இக்காலத்திலே அறிஞர்கள் ஆராய்ச்சிகளைத் தொடங்குவதில்லை. அவ் வாராய்ச்சியால் நமக்கு ஏதாவது பயன் விளைவிக்கக் கூடுமோ என்பதையும் உத்தேசித்துத் தான் தொடங்குகிறார்கள். இப்பொழுது நமது உலகிலே பொருளாதார நிலையானது வரவர மிகவும் நெருக்கடியாக முற்றிக் கொண்டு வருகிறது. ஆதலால் தற்கால நிலைமைகளையும் பயிரிடும் முறைகளையும் சீர்திருத்துவது அவசியமாக இருக்கிறது. அதன் பொருட்டு வெகுகாலமாக நமது இனத்தாருக்குக் கிடைத்துள்ள அனுபவத்தை யெல்லாம் திரட்டி எடுத்து உபயோகப்படுத்தப் பார்க்கிறார்கள். சோவியத்துச் சங்கத்திலே இப்பொழுது ஜனசமூக வாழ்க்கையையும் (Socialism) ஜனசமூக விவசாயத்தையும் அபிவிருத்தி செய்ய முயன்றுவருகிறார்கள். ஆதலால் இப்போதுள்ள முறைகளை எவ்வாறு மாற்றியமைப்பது என்னும் நோக்கம் கொண்டவர்களாய், விவசாயம் எப்பொழுது தொடங்கியது என்பதிலும் பயிரிடப்பட்ட செடிகளும் பழகிய மிருகங்களும் எப்படித் தோன்றின என்பதிலும் கருத்துள்ளவர்களாய் இருக்கிறார்கள்.

பழங்கால விஷயங்களை அறிந்து கொள்வதாலும், விவசாயம் எவற்றிலிருந்து தோன்றியதோ அந்த அமிசங்களைக் கவனிப்பதாலும், முற்காலங்களில் விவசாயத்திற்கு ஜன்மபூமியாயிருந்து வந்தப் பிரதேசங்களில் பயிரிடப்பட்ட செடிகளைச் சேகரித்து ஆராய்வதாலும் விவசாயத்தின் ஜீவசரிதையை அறிந்து கொள்ள முயலுகிறார்கள். முன்பே பயிராகிய செடிகளையும் பழக்கப்பட்ட மிருகங்களையும் நமக்கு நாளுக்கு நாள் உண்டாகும் அவசியங்களுக்கு ஏற்ற படி மாற்றி அமைத்துக் கொள்ளும் முறைகள் யாவை என்பதை அறியவிரும்புகிறார்கள். ஆதிவமிசங்களைச் சேர்ந்த பார்வோன்களின் கல்லறைகளில் காணப்படும் கோதுமை பார்லி முதலிய தானியமணிகளைப் பற்றி அவர்களுக்கு அதிக அக்கரை இல்லை. இனி மேற்கொண்டு நடத்தவேண்டிய விஷயங்களில்தான் அவர்களுக்கு அக்கரை அதிகம். 'எகிப்து தேசத்திலுள்ள கோதுமைக்கும் பிற தேசங்களிலுள்ள கோதுமைக்கும் உள்ள வேற்றுமைகள் யாவை? தற்காலத்தில் உள்ள நமது நாட்டுக் கோதுமையை விருத்தி செய்வதற்கு ஏற்றபடியாக அக்கோதுமையில் என்ன என்ன குணங்கள் முக்கிமாய்ச் சிறந்து தோன்றுகின்றன? அப்படிச் சிறந்துள்ள எகிப்து நாட்டுக் கோதுமையானது எவ்வாறு உண்டாகி யிருக்கிறது? என்னும் இவ்விஷயங்கள் மிகவும் முக்கியமாகக் கவனிக்கத் தகுந்தவையென அவர்கள் கருதுகிறார்கள். தற்காலத்தில் தோன்றும் கோதுமை வகைகளெல்லாம் அடிப்படையாக என்ன என்ன மூலங்களிலிருந்து பரிணமித்தன என்பதை அறிய முயலுகிறார்கள். ஒரு கட்டடத்துக்கு அடிப்படையான செங்கல் எது, சுண்ணாம்பு எது என்பதை ஆராய்வது போன்றது இம்முயற்சி. பயிர்களையும் மிருகங்களையும் ஒழுங்காக விருத்தியாக்கி வளர்ப்பதற்கு இதுவே முதற்படியான விஷயமாக இருந்து

வருகிறது. ஆகையால் இவ்வறிவு இன்றியமையாதது. அதுபோலவே, தற்காலத்திலே, நூதனமாய்ப் புதிய புதிய விவசாயக் கருவிகளைச் செய்து கொள்வதற்குப் பழங்கால விவசாயக்கருவிகள் வழிகாட்டிகளாயுள்ளன. ஆதலால் அவை எப்படி எந்த மாதிரியாக அமைக்கப்பட்டன என்று அறிவதும் அவசியமாகத்தான் இருந்து வருகிறது.

விவசாயத்தின் பிறப்பு, பயிராகிய செடிகொடிகளின் பிறப்பு, பழகிய மிருகங்களின் பிறப்பு என்னும் இவை யாவும் நமக்குச் சாதாரணமாகத் தெரிய வேண்டிய சரித்திர விஷயங்கள் தாம். ஏனெனில் அவற்றைக் கொண்டுதான் நாம் செடிகொடி மரங்களையும் விலங்கு பறவைகளையும் பாதுகாத்தும் விருத்தியாக்கியும் நமக்கு ஏற்றபடியாக வளர்க்கமுடியும். அவற்றை அறிந்து கொண்டால்தான் அவற்றின் வளர்ச்சிகளை நமது இஷ்டம்போல் நாம் ஆக்கவும் அழிக்கவும் மாற்றவும் கூடும்.

இவ்வாராய்ச்சிகளின் பயனாக அறிவாளர்கள் அறிந்து கொண்ட விஷயங்கள் யாவும் தொல்லுயிர் ஆராய்ச்சியாளருக்கும், சரித்திரக்காரர் களுக்கும், இயற்கைநூல் விற்பன்னர்களுக்கும், விவசாய சாஸ்திர அறிஞர்களுக்கும், ஜீவோத்பவ தத்துவசாஸ்திரிகளுக்கும், பயிர்களையும் பிராணிகளையும் விருத்தியாக்கி வளர்க்கும் விவசாயப் பண்ணைக்காரர் களுக்கும், கால்நடைகளைப் பேணி வளர்க்கும் மிருகப் பண்ணைக்காரர் களுக்கும் மிகவும் ரஸமான விஷயங்களாயிருக்கும். ஆதலால் சோவியத்துச் சங்கத்தார் இவ்விஷயமாய் ஆராய்ந்து அறிந்துகொண்ட விஷயங்களுள் முக்கியமானவற்றை உலகத்துக்கெல்லாம் பயன்படும்படியாக அகில உலக மாநாட்டில் தெரிவிக்கப்பட்ட விஷயம் வருமாறு: 'பயிர்ச்செடிகளை விருத்தியாக்கி வளர்ப்பது எப்படி' என்று நேருக்கு நேராகச் செய்து பார்த்து முயன்று வரும் போது, நமது உலகத்திலே விவசாயமானது எப்படித் தொடங்கி வளர்ந்து செழித்து வந்தது என்பதைப் பற்றிய - விவசாயத்தின் ஜீவசரித்திர சம்பந்தமான - சிற்சில விஷயங்களை அவர்கள் ஆராய நேர்ந்தது.

ருஷ்யாவில் செய்த முயற்சி

லெனின்கிராடிலே பயிர்த்தொழில் ஆராய்ச்சிக்கென்று ஓர் ஆராய்ச்சிச்சாலை ஏற்படுத்தப் பட்டிருக்கிறது. அதிலே அவர்கள் குறிப்பிட்ட ஏற்பாடு ஒன்றை அமைத்துக் கொண்டு நமது உலக முழுவதிலும் காணப்படும் பயிராக்கிய செடிகளை ஒழுங்காக ஆராய்ந்து கொண்டு வருகிறார்கள். அவர்கள் அநேக வகைச் செடிகளை அவ்வாறு ஆராய்ந்து வந்த போது அவர்களுக்கு ஒரு விஷயம் தெளிவாயிற்று, அது என்னவெனில், நமக்கு மிகவும் முக்கியமானவை என்று நாம் கருதத்தகும் சிற்சில செடிவகைகள் முதல் முதலிலே சிற்சில பழைய விவசாய நாடுகளில் மட்டுந்தான் பயிராகிவந்தன. அங்கேயே தான் அவை பரிணமித்தும் வந்தன. அப்படிப் பரிணமித்து நாளடைவில் உலகெங்கும் பரவிவந்த அச்செடிகளைப் பற்றியும், உலகத்தில்

ஒவ்வொரு பிரதேசத்திலும் எவ்வளவு எவ்வளவு அவை பயிராகி வருகின்றன என்பதைப் பற்றியும் இதுவரையில் யாரும் நன்றாகத் தெரிந்து கொள்ளவில்லை. தாவர சாஸ்திரியாகட்டும், விவசாய சாஸ்திரியாகட்டும், பயிரைவளர்த்து விருத்தியாக்கும் பண்ணைக்காரனாகட்டும், இவர்களுள் ஒருவனாயினும் இவ்விஷயத்தைப் பற்றிப் பண்டைக்கால விவசாய நாடுகளிலிருந்து ஓர் அற்ப சொற்பமே தெரிந்து கொண்டிருக்கிறார்களே தவிர, அவர்களுக்கு இவ்விஷயத்தைப் பற்றிப் போதுமான விவரங்கள் தெரியாமலிருந்தன.

அவர்கள் செய்தது

இந்த நிலையில் ருஷிய ஆராய்ச்சியாளர்கள் முன்வந்தனர். உலகத்திலே பயிர் செய்யப்பட்டு வந்திருக்கிற பயிர்ச் செடிவகைகள் எல்லாவற்றையும் ஒழுங்காக முறைப்படி அவர்கள் ஆராயத் தொடங்கினார்கள். நமது பூகோளத்திலுள்ள பல்வேறு நாடுகளுக்கு ஆராய்ச்சியாளரைப் படைகள் படைகளாக அனுப்பினார்கள். அதிலும் முக்கியமாகப் பழைய மலைநாடுகளுக்கு அவர்களை அனுப்பி வைத்தார்கள். அப்படிச் சென்றவர்கள் பழைய காலத்து விவசாய வழிகளையும் விவசாயத் தொழில்முறைகளையும் பற்றி அளவற்ற விஷயங்களை அறிந்து கொண்டார்கள்; பற்பல புத்தம்புதிய விவரங்களைத் தெரிந்து கொண்டார்கள். மத்திய தரைக்கடலைச் சுற்றிலுமுள்ள நாடுகளாகிய மொராக்கோ, அல்ஜீரியா, டூனிசியா, எகிப்து, போர்ச்சுக்கல், ஸ்பெயின், ஸிரியா, பாலெஸ்தீனம் என்னும் நாடுகளிலும், ஸிஸிலி, ஸார்டினியா, கிரீட், ஸைபிரஸ், ரோட்ஸ் என்னும் தீவுகளிலும் இவ்வகையான ஆராய்ச்சிகள் நடத்தப்பட்டன. அபிஸீனியா, எரித்தீரியா, பாரசீகம், ஆப்கானிஸ்தானம், மேற்குச் சீனா, மங்கோலியாவில் பயிரிடும் பகுதி, ஜப்பான், கொரியா, பார்மோஸா ஆகிய இவ்விடங்கள் யாவும் மிகவும் நுணுக்கமாய் ஆராயப்பட்டன. இந்தியாவும் ஓர் அளவு ஆராயப்பட்டது. பூர்வீகக்காலத்து விவசாய பூமிகளாகிய ட்ரான்ஸ்காகேஷியாவும் துருக்கிஸ்தானமும் மிகவும் ஜாக்கிரதையாகவும் நுட்பமாகவும் ஆராயப்பட்டன. புது உலகம் என்று சொல்லப்படும் அமெரிக்காவிலே மெக்ஸிகோவும் (யுகடான் உள்பட) காடிமாலாவும், கொலம்பியாவும், பெருவும், பொலிவியாவும், சிலியும் ஆராயப்பட்டன.

இவ்வாராய்ச்சிப்படையாளர் நூறாயிரக்கணக்கான செடிகொடி வகைகளைத் திரட்டிச் சேர்த்தனர். அவற்றை வெவ்வேறு பரிசோதனைச் சாலைகளில் சிலவருஷங்களாக நுணுகி ஆராய்ந்து வந்தனர். இவ்வாராய்ச்சிகளிலிருந்து வெவ்வேறு ஜாதிச் செடிகளும், ஒரே ஜாதியைச் சேர்ந்த வெவ்வேறு வகைச்செடிகளும், உலகத்தில் எப்படிப் பரவித் தோன்றுகின்றன, எங்கெல்லாம் எவை எவை தோன்றுகின்றன என்பவை விளங்கின. தாவரசாஸ்திரிகளுக்கும் தாவர அபிவிருத்தியாளருக்கும், பண்ணைக்காரர்களுக்கும் அதுவரை தெரியாதிருந்த பற்பல பயிர்ச்செடி வகைகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. இவற்றுள் சில விவசாய சாஸ்திரத்துக்கும் விவசாயத்

தொழிலுக்கும் அதிகமான பயனை அளிக்கவல்லனவாய் இருக்கின்றன. பயிர்வகைகளிற் சிற்சில புதிய ஜாதிகளையும் அவர்கள் கண்டுபிடித்தார்கள். உதாரணமாகப் பெருவிலும் பொலீவியாவிலுமாக அவர்கள் உருளைக்கிழங்கில் பன்னிரண்டு புதிய வகைகளைக் கண்டுபிடித்தார்கள். கோதுமையிலே புதுப்புதுவகைகளையும் வேறு அநேகவிதத் தானிய வகைகளையும், சாகுபடி செய்யத்தக்க செடிவகை வேறு சிலவற்றையும், கறிகாய் வகைகளையும் ஆயிரக் கணக்கில் அவர்கள் கண்டுபிடித்திருக்கிறார்கள்.

அதன் பயன்

இவ்வாராய்ச்சிகளுள் மிகவும் முக்கிமானதும் பூலோக விவசாய சரிதத்தை அறிந்து கொள்ளுவதற்கு மிக்க உபகாரமானதும் ஆக இருப்பது எதுவெனில், பயிராக்கிய செடிகளுள் முக்கியமெனக் கருதத்தகுவன, எவ்விடங்களிலே மட்டும் விசேஷமாகப் பயிரிடப்பட்டனவாய்க் காண்கின்றன என்பதுதான். அவை சிற்சில பிரதேசங்களுக்கு உரியனவாய், அங்கு மட்டிலும் உள்ளனவாய்க் காண்கின்றன என்பது மிகவும் ஜாக்கிரதையாய்க் கவனித்ததினின்று தெரியவந்தது. இதினின்று சிற்சில முக்கியமான பயிர்வகைகள் முதன்முதலில் தோன்றிய ஆதிவிவசாயப் பண்ணைகள் எந்த எந்தப் பிரதேசங்கள் என்பதைக் குறிப்பிட்டுக் கூற இயன்றிருக்கிறது. கோதுமை, பார்லி, நெல், சோளம் ஆகிய தானிய வகைகளும், வேறு சில முக்கியமான காய்கறி வகைகளும், முதன் முதலில் தோன்றிய இடங்கள் யாவை என்பதை இப்போது நிர்ணயிக்க முடிந்திருக்கிறது. இதனால் இதுவரையில் தாவர சாஸ்திரிகளுக்குத் தெரியாத, அடிப்படையான அநேக சமாச்சாரங்களை அறிந்து கொள்வதும் எளிதாயிற்று.

பயிர்ச் செடிகள் முதன் முதலில் தோன்றிய ஆதி இடங்கள் யாவும் பற்பல வகையான பலஜாதிச் செடிகளைச் சேமித்து வகைக்கும் இடங்களாயின என்பது இவ்வாராய்ச்சிகளால் ஸ்தாபிக்கப்பட்டது. அங்குள்ள வகைகள் எத்தனை என்பதை நினைத்துப் பார்த்தாலே நமக்கு மிகவும் ஆச்சரியமாயிருக்கும். அதிக முன்னேற்றம் அடையாததாயும், அளவில் சிறியதாயுமுள்ள அபிஸீனியா நாட்டின் விவசாயப் பகுதியிலே கோதுமை பயிராக்கிய பிரதேசம் முழுவதும் மொத்தம்* அரைமில்லியன் ஹெக்டேர்களுக்கு மேலில்லை.

ஆயினும் அப்பிரதேசத்திலே உள்ள பயிர்ச்செடி ஜாதிகள் உலகத்தில் மற்றெல்லா நாடுகளிலுமிருந்து கிடைத்த வகைகளைக் காட்டிலும் எண்ணிக்கையில் அதிகமாக இருந்தன. தென் மெக்ஸிகோவிலே உள்ள சோளத்தில் எத்தனையோ வகைகள் இருக்கின்றன. இந்த இடந்தான்

* மில்லியன் என்பது பத்துலக்ஷம்; ஆகவே அரை மில்லியன் ஐந்து லக்ஷமாகும். ஹெக்டேர் என்பது பிரெஞ்சு நாட்டில் வழங்கும் ஒரு நில அளவை; நூறு ஏர்கொண்டது; அதாவது *10000* சதுரமீட்டர் கொண்டது; கிட்டதட்ட *2* ஏக்கர் விஸ்தீரணமுள்ளது.

சோளப்பயிருக்கு ஜன்மபூமி. ட்ரான்ஸ்காகேஷியா தான் இப்பொழுது ஐரோப்பாவிலுள்ள கனிவிருக்ஷங்கள் அநேகத்தின் ஜன்மபூமி. அங்கே காட்டுமரங்களில் காய்க்கும் கனிவகைகளுக்கு கணக்கில்லை. ஆனால், ஒரு செடியின் வகைகள் அநேகம் ஓரிடத்திலே காண்கின்றன என்பதிலிருந்து மட்டும் அவ்விடம்தான் அச்செடிக்கு ஜன்மஸ்தானம் என்னும் முடிவைக் கட்டிவிடக் கூடாது. அந்தச் செடியின் காட்டுவகையையும், பயிராக்கிய வகையையும், அது எங்கே எப்படிப் பரவிவந்திருக்கிறது என்பதையும் ஆராய்வது அவசியம். எப்படி எல்லாம் ஆராயவேண்டும். எம்முறைகளைக் கையாளவேண்டும் எந்த எந்த விஷயத்துக்கு என்ன என்ன அளவு மதிப்பு வைக்க வேண்டும் என்பதை யெல்லாம் கூர்ந்து கவனித்து மிகவும் விரிவான ஏற்பாடுகளைச் செய்துவைத்திருக்கிறார்கள். அவற்றைக் கொண்டு பயிராகி இருக்கிற ஒவ்வொரு பயிர்ச்செடியின் ஜன்மபூமியும் இன்னதுதான் என்ற நிருணயிக்க முடியும்.

விவசாய மூலஸ்தானங்கள்

நூற்றுக்கணக்கான பயிர்ச்செடிகளை இம்முறையில் ஆராய்ந்ததனால், முக்கியமான சிற்சில பயிர்ச்செடிகள் பயிராகிவந்த மூலப்பிரதேசங்கள் இவை தாம் என்பதை நிச்சயமாக ஸ்தாபிக்க முடிந்திருக்கிறது. இவற்றைத் தெரிந்துகொள்ள, அநேகமாக எல்லாரும் ஆவலுள்ளவர்களாக இருப்பார்கள் என்று நினைக்கிறேன்.

ஏழு மூலஸ்தானங்கள்

பொதுவாக கூறின், இவ்வுலகத்திலே தனித்தனியான ஏழு இடங்களிலே-பிரத்தியேகமான, ஒன்றுக்கொன்று சம்பந்தமில்லாத ஏழு இடங்களிலே-பயிர்ச்செடிகள் ஆதிகாலத்திலே பயிராக்கப்பட்டுவந்தன என்பது உறுதியாகத் தெரியவருகிறது. இவ்விடங்களினின்று தான் பயிர்ச்செடிகள் நானாபக்கங்களிலும் பரவின. இவ்விடங்களை விவசாய உற்பத்தியின் நடுநிலைகளென்று கூறலாம்.

1. ஆசியாவின் தென்மேற்குப் பாகம்

நம்முடைய பயிர்ச்செடிகளிற் பெரும்பான்மையாவற்றிற்கு ஆசியா தான் முக்கியப் பிரதேசம். பயிர்ச் செடிகளில் அநேகம் ஆசியாவிலே தான் பிறந்தன. ஆசியாவிலும் முக்கியமாய் மூன்று இடங்களிலே தான் அவை உற்பத்தியானதாகத் தெரிய வருகிறது. அவற்றுள் முதலாவதாகச் சொல்லத்தகுவதும் மிகவும் முக்கியமாகக் கருதத்தகுவதும் ஆசியாவின் தென்மேற்குப் பகுதியே. அதாவது ஆசியா மைனர், பாரசீகம், ஆப்கானிஸ்தானம், துருக்கி ஸ்தானம், இந்தியாவின் வடமேற்குப் பாகம், ஆகிய இவ்விடங்களை உள்ளிட்ட பிரதேசமே. கோதுமை, சணல் முதலிய தானிய வகைகளுக்கும் செடி வகைகளுக்கும் இதுதான்

பிறப்பகம். அது போலவே இப்பொழுது ஐரோப்பாவிலே காணப்படும் கனி விருக்ஷங்களாகிய பேரிக்காய், ஆப்பிள், மாதுளை, சீமை மாதுளை முதலியவற்றின் சொந்த வீடும் இந்தப் பிரதேசமே. கொடி முந்திரிப்பழமும் பற்பல வகையான கறிகாய் வகைகளும் இங்கே தான் பிறந்தன.

பைபிள் சரிதத்திலே பூலோக சுவர்க்கம் இந்தப் பிரதேசத்திலே தான் இருந்த தென்று கூறுவது தற்செயலாக அமைந்ததல்ல. இந்தப் பிரதேசத்திலே ஆப்பிள், பேரிக்காய், செர்ரி, மாதுளை முதலிய மரங்கள் காடுகாடாய் முளைத்துக் காய்ப்பதையும் அவற்றின் ஊடே திராக்ஷைக் கொடிகள் பேயாய்ப் படர்ந்து கிடப்பதையும் இக்காலத்திலும் கூட நாம் பார்க்கலாம். ட்ரான்ஸ்காகேசியாவையும் பாரசீகத்தின் வடபாகத்தையும் நாம் நேரில் பார்த்தால் அவற்றைச் சுவர்க்கமென்று தான் சொல்லும் படியாயிருக்கும்.

2. இந்தியா

இதனோடு சம்பந்தப்படாமல் தனியாய்த் தோன்றிய இன்னமொரு உற்பத்தி ஸ்தானமானது இந்தியாவிலே உள்ளது. கங்கை நதி பாயும் பள்ளத்தாக்கும், இஸ்துஸ்தான தீபகற்பம் முழுவதும் அவற்றின் அண்டையிலுள்ள இந்தோசைனாவும். ஸியம் நாடும் இப்பிரதேசத்தைச் சேர்ந்தன. இதுதான் நெல்லின் பிறப்பகம். இப்பூமியிலுள்ள தானிய வகைகள் எல்லாவற்றிலும் நெல்தான் முக்கியமானது. ஏனெனில் இப்பூலோக வாஸிகளில் சரிபாதி ஜனங்கள் அரிசியையே முக்கிய உணவுப் பொருளாகக் கொண்டிருக்கின்றனர். இந்தப் பிரதேசத்திலே பயிராக்காத காட்டுச் செடியாகவும், வயலில் தானாக உண்டாகும் களையாகவும் கூட ஒருவகை நெற்பயிரைப் பார்க்க முடியும். நெல்லானது முதன் முதலில் பயிராகியபோது எவ்வகையான பயிராக இருந்த தென்பதையும் இந்தப் பிரதேசத்தில் நாம் பார்க்கலாம். இப் பயிர்கள் எத்தனையோ வகைகளாக இருந்தன வென்று தெரிகிறது. உஷ்ணப்பிரதேசங்களிலே பயிராகிவரும் வேறு சில பயிர்களும் இங்கே பிறந்திருக்கின்றன. உதாரணமாகக் கரும்பும், பருத்தியும், மாமரமும் பிறந்தது இந்தப் பிரதேசத்திலேதான்.

3. சீனம்

ஆசியாக் கண்டத்திலுள்ள வேறொரு உற்பத்தி ஸ்தானம் சீனாவின் கீழ்ப்பகுதியிலும் நடுவிலும் காணப்படுகிற மலைப்பிரதேசத்திலே உள்ளது. மத்திய ஆசியாவானது எவ்வளவு விரிந்து பரந்த பிரதேசமாயிருந்த போதிலும், ஆதிகாலத்திலே விவசாய உற்பத்திக்கும் இதற்கும் யாதொரு சம்பந்தமும் கிடையாதென்பதை இப்பொழுது நாம் தீர்மானமாக அறிந்து கொண்டுவிட்டோம். இதற்குச் சந்தேகமில்லை. மங்கோலியாவிலும், மேற்குச் சீனத்திலும், டியானஷானிலும், ஸைபீரியாவிலும் தனியாக விவசாயம் தோன்றியது என்று சொல்ல முடியாது. அதற்கு வேண்டிய அடையாளங்கள் சிறிது கூட இல்லை. செடி கொடிவகைகளைக் கொண்டு ஆராய்ந்தாலும் அல்லது,

விவசாயக்கருவிகளைக் கொண்டு ஆராய்ந்தாலும்கூட, இதே முடிவுக்குத்தான் நாம் வரவேண்டியிருக்கிறது.

ஆனால், ஆசியாவின் கீழ்ப்பகுதியையும், சீனாவிலுள்ள ஹோங்ஹோ யாங்டிஸிக்கியாங் என்னும் பெருநதிகள் பாய்ந்தோடும் பள்ளத்தாக்குகளையும் நாம் ஆராய்வோமானால் இங்கே தான் சீன தேசத்து நாகரிகம் பிறந்திருக்க வேண்டும் என்பது உறுதியாகத் தெரியவருகிறது. சிறந்த சீன நாகரிகம் தோன்றியதற்கும் முற்பட்ட ஓர் மிகப் பழமையான காலத்திலே விவசாயமும் இங்குத் தோன்றியிருக்க வேண்டுமென்று கூறுவதற்கும் இடம் உண்டு. சைனா தேசத்து விசேஷப்பயிரெனக் கூறத்தகும் அந்நாட்டு முட்டைக்கோசுகளும், முள்ளங்கிக் கிழங்குகளும் பிறநாட்டினர்க்கு அதிகம் தெரியாத - சைனாவுக்கே விசேஷமாக உள்ள - வேறு வேறு சில பயிர்வகைகளும் இங்கேதான் முதன் முதலில் முளைத்துத் தோன்றின. எலுமிச்சை, நாரத்தை முதலியன பிறந்த பூமி இது தான். பீச், ப்ளம், தேயிலை, முசுக்கட்டை முதலியவை முதலில் தோன்றியதும் இங்கேதான். இவற்றைத் தவிர வேறு அநேக உஷ்ணப்பிரதேசச் செடிகளும் சம உஷ்ணப் பிரதேசச் செடிகளும் இங்கே முதன் முதலில் முளைத்தனவும் உண்டு.

இந்தத் தேசத்தார் கையாண்டு வரும் விவசாய முறையானது விசித்திரமாயிருக்கிறது. நிலத்தைப் பண்படுத்துவதற்கும் பிற விவசாயத் தொழில்கள் செய்வதற்கும் அவர்கள் கால் நடைகளை உபயோகிப்பதே இல்லை. விவசாயக் காரியங்கள் எல்லாவற்றையும் தமது கைகளாலேயே செய்துவருகின்றனர். எங்கே பார்த்தாலும் பயிர்களையே நெருக்கமாகப் பயிர்செய்கிறார்கள். சைனாவிலே பருவகாலங்களில் தான் மழைபெய்கிறது. அவற்றினால் அங்கே சாகுபடியாகும் முக்கியப் பிரதேசங்களுக்குப் போதுமான அளவு ஈரம் இருந்து கொண்டிருக்கிறது. ஜப்பான், பார்மோஸா ஆகிய இவ்விரு நாடுகளும், தங்கள் பயிர்ச் செடிகளையும் பயிரிடும் முறைகளையுமே, சைனா தேசத்திலிருந்து தான் கடன் வாங்கிக் கொண்டிருக்கின்றன என்பது ஆராய்ச்சிகளிலிருந்து தெரியவந்தது. பிலிப்பைன் தீவுகளும் மலேசியத் தீவுகளும் இவ்வாறே விவசாய முறைகளைச் சைனாவிலிருந்தே கடன் வாங்கிக் கொண்டிருக்கின்றன என்று சொல்லலாம்.

சைனாவும் ஜப்பானும் இவ்வாறிருக்க, இதற்கு நேர் எதிரிடையாக, முதல் உற்பத்தி ஸ்தானமாகிய தென்மேற்கு ஆசியாவிலே விவசாயப் பண்ணைகளிலே கால்நடைகளைப் பற்பல காரியங்களுக்கு உபயோகித்து வந்திருப்பது கவனிக்கத்தக்கது. அங்கே ஆடுமாடுகளையும், குதிரைகளையும், ஒட்டகங்களையும், கோவேறு கழுதைகளையும் பலவகை விவசாயத் தொழில்களுக்கு உபயோகித்து வந்திருக்கின்றனர். அந்தப் பிரதேசங்களிலே அநேகவகை விவசாயக் கருவிகளும் காணப்படுகின்றன வென்பது அறியத்தக்கதே.

4. மத்திய தரைக்கடலைச் சுற்றிய பிரதேசம்

ஐரோப்பாவிலே தென்பகுதியில் மட்டிலும்தான் ஆதி காலத்திலே விவசாயம் நடந்து வந்தது. நான்காவது உற்பத்தி ஸ்தானம் என்று கூறத்தகுவது மத்திய தரைக் கடலைச் சூழ்ந்த பழம் தேசங்களாகிய பிரன்னியன் தீபகற்பமும் (ஸ்பெயின் போர்ச்சுக்கலும்), அப்பினைன் தீபகற்பமும் (இத்தாலியாநாடும்), பால்கன் தீபகற்பமும் (கிரீஸ், துருக்கி முதலிய நாடுகளும்), ஆசியா மைனர் என்னும் நாட்டின் கடற்கரைப் பிரதேசமும், எகிப்து தேசமும், இப்பொழுது மொராக்கோ என்று வழங்கும் நாடும், டுனீஸியாவும், அல்ஜீரியாவும், ஸிரியாவும் பாலெஸ்தீனமும் ஆகிய இவ்விடங்களே யாகும்.

மத்தியதரைப் பிரதேசமானது சரித்திர விஷயத்திலும் நாகரிக விஷயத்திலும் மிகவும் முக்கியமானது. பழங்காலத்திற் சிறந்தோங்கிய நாகரிகங்கள் அநேகம் அங்கே தான் தோன்றின. எகிப்து நாகரிகமும், எட்ரஸ்கன் நாகரிகமும், ஈஜியன் நாகரிகமும், ஈபுரூ நாகரிகமும் ஆகிய இவை யாவும் ஒவ்வொரு காலங்களில் செழித்து வளர்ந்து தலைசிறந்து விளங்கின. ஆனாலும் விவசாய விஷயத்தில் இப் பிரதேசமானது அதிகமான செடிவகைகள் உடையதாகக் காணவில்லை. இங்கே உள்ள பழைய விவசாய மெல்லாம் ஒலிவமரம், கரோப் மரம் (Carob tree), அத்திமரம் ஆகிய இம் மரங்களை ஒட்டியதே. நிலப்பயிர்களான கோதுமை, பார்லி, அவரை வகைகள், உழுந்து, கடலை வகைகள் இவை யாவும் மற்றப் பிரதேசங்களிலிருந்து கடன் வாங்கப்பட்டனவே என்பது அநேகமாகப் பிரத்தியக்ஷமாக இருக்கிறது. மேலும், இங்கே, ஒரே ஜாதிச் செடியிலும் அதிக வகைகள் இருப்பதில்லை. மற்றப் பிரதேசங்களிலோவெனில் எத்தனையோ வகையான செடிகள் காணப்படுகின்றன. ஆடுமாடு குதிரைகளுக்கு உணவாக உள்ள சிற்சில செடிவகைகள் தான் இந்தப் பிரதேசத்திலிருந்து உற்பத்தியாகிய செடிவகைகள்.

இங்கே பயிராக்கப்பட்ட செடிகள் வெகு ஜாக்கிரதையாகவும் சிரத்தையாகவும் பொறுக்கி எடுத்துப் பயிராக்கப்பட்டு வந்திருக்கின்றன. இதற்கு இரண்டு காரணங்கள் உண்டு. இந்தப் பிரதேசமானது அதிக வெப்பமும் அதிகக் குளிரும் இல்லாத சம சீதோஷ்ண நிலையை உடையதாய் இருப்பது ஒன்று. இந் நாட்டினர் நாகரிகத்தில் சிறந்தவராய் இருந்தது மற்றொன்று. இந்த மத்திய தரைக்கடல் பிரதேசத்தில் காணும் தானியவகைகளுக்கும், பருப்புவகைகளுக்கும், சணலுக்கும் உள்ள ஒரு விசேஷம் என்ன வென்றால், அவையாவும் அளவில் பெரியனவாய் இருப்பது. இந்நாட்டுத் தானியங்களின் மணிகள் பெரியனவாக இருக்கும். காய்கறிச் செடிகளின் காய்கள் பெரியனவாக இருக்கும். கிழங்குச் செடிகளின் கிழங்குகளும் அவ்வாறே. அளவுக் கேற்றபடி அவைகளின் ஜாதியும் நல்ல ஜாதியாக இருக்கும். மத்தியத் தரைப்பிரதேசத்தைச் சேராத நாடுகளில் காணும் இத்தகைய செடி வகைகளையும் இவற்றையும் ஒத்து பார்த்தால் இது நன்கு தெரிய வரும்.

நிலத்தைக் கொத்தித் தயார் செய்வதற்கும் மாசூலை அறுத்துச் சேமிப்பதற்கும் விசேஷமாகக் கையாளப்பட்ட சிற்சில கருவிகள் இங்கே காணப்படுகின்றன. ரோமக் கலப்பை, கூரிய கற்கள் கொண்ட சூடடிக்கும் கருவி, கல் உருளை ஆகிய இவையாவும் இப்பிரதேசத்தில் மட்டிலும் காணப்படும் விசேஷ விவசாயக் கருவிகளாகும். சைனா, இந்தியா, தென்மேற்கு ஆசியா ஆகிய இவ்விடங்களிலே இவ்வகைக் கருவிகளைப் பற்றித் தெரியவே தெரியாது.

5. **அபிஸீனியா**

ஐந்தாம் உற்பத்திஸ்தானம் என்று கருதத்தகுவது கீழ் ஆப்பிரிக்காவிலே, மலைநாடாகிய அபிஸீனியாவில் உள்ள, மலைப்பிரதேசத்திலே உள்ளது. இது ஒரு சிறிய இடம். ஆயினும் மேலே கூறியபடி தன்னந்தனியான முக்கியமான பயிர்ச்செடிவகைகள் இங்கே மிகவும் அதிகமாகக் காணப்படுகின்றன. இத்தனை வகைகள் வேறெந்தப் பிரதேசத்திலும் காணப்படுவதில்லை. கோதுமை, பார்லி, சோர்கம் (Sorghum) முதலிய தானியங்களில் எத்தனையோ வகை இங்கே காணப்படுகின்றன. இங்கே உற்பத்தியான சிற்சில தானிய வகைகளும் எண்ணெய் வித்து வகைகளும் வேறு பிரதேசங்களில் காணப்படாதனவா யிருக்கின்றன. இந்த நாட்டிலுள்ள சணலானது சிறிய காய்களை உடையதாக இருக்கிறது. மத்தியத் தரைக்கடல் பிரதேசத்திலும் தென்மேற்கு ஆசியாவிலும் சணல் பயிராக்குகிற காரணத்திற்காக, அதை இங்கே பயிராக்குவதில்லை. அபிஸீனியாவிலே அதன் மாவைக் கொண்டு ரொட்டி செய்வதற்காகவே அதைப் பயிராக்குகிறார்கள். எண்ணெய்க்காகவும் நாரின் பொருட்டும் சணலைப் பயிரிடக்கூடும் என்பது பண்டை எதியோப்பியா நாட்டினர்க்குத் தெரியாது போலும். காபிச் செடியின் பிறப்பகம் இதுதான். சாராயம் வடிக்கும் பார்லிச் செடியும் இங்கேதான் பிறந்தது.

அபிஸீனிய நாட்டிலே பண்டைக் காலத்திலே நாகரிகம் என்ன வகையாயிருந்ததென்று காட்டுவதற்குப் போதிய ஆதாரங்கள் அதிகம் நமக்கு இதுவரை கிடைக்கவில்லை. என்றாலும், அங்கே ஒரு வகையான புராதன மதம் இருந்துதான் வந்திருக்கிறது. ஏதோ ஒரு தெய்வத்தை வணங்கி வந்தாரென்பதற்குச் சிற்சில ஆதாரங்கள் அபிஸீனியாவின் தென் பாகத்திலே நமக்கு அகப்பட்டிருக்கின்றன. இதுவும் தவிர அங்கே காணப்படும் பயிர்ச் செடிகளின் வகைகளின் தொகையினின்றும், அவற்றின் தன்மையினின்றும், அங்கே கையாளப்பட்டுவந்த விவசாயக் கருவிகளினின்றும் அவற்றைக் கையாளுதற்குரிய முறைகளினின்றும் ஆராய்ந்தால், அவ்விடமானது மிகவும் ஆதிகாலத்திலே நாகரிகம் பெற்றது, பிரத்தியேகமான விவசாய உற்பத்திஸ்தானங்களுள் அதுவும் ஒன்று தான் என்பதற்கு ஐயமிராது. எகிப்து நாடானது இப்பிரதேசத்திலிருந்து தனக்கு வேண்டிய பயிர்ச்செடிகள்

அநேகத்தைக் கடன் வாங்கிக்கொண்டிருக்கிறது என்பது ஆராய்ச்சியிலிருந்து நிச்சயமாகிவிட்டது.

பயிர்ச் செடிகளின் வகைகளைக் கொண்டும், வீட்டுப் பிராணிகளின் வகைகளைக் கொண்டும், விவசாயிகள் வாழும் வாழ்க்கை முறைகளைக் கொண்டும், அவர்களுடைய உணவுப் பொருள்களைக் கொண்டும் பிறநாடுகளோடு இதை ஒப்பிட்டுப் பார்த்தால் இந்தப் பிரதேசமானது தன்னந்தனியான ஆதி உற்பத்திஸ்தானங்களுள் ஒன்று என்பதையே காட்டுகிறது. பாஷா தத்துவத்தைக் கொண்டு ஆராயும்போதும் இம்மாதிரியான முடிவே நமக்குக் கிடைக்கிறது.

6. **மெக்ஸிகோ,**
7. **பெரு**

புதிய உலகு என்னும் அமெரிக்காவிலே சென்ற ஐந்து வருஷங்களாக, சோவியத்து ஆராய்ச்சிப் படையினர் ஆராய்ச்சிகளை நடந்திவந்திருக்கின்றனர். இங்கே இரண்டு ஸ்தலங்கள் கவனித்தற்குரிய முக்கியப் பிரதேசங்களாய் இருக்கின்றன. மெக்ஸிகோ நாட்டின் ஒரு பகுதியும் மத்திய அமெரிக்காவின் ஒரு பகுதியும் சேர்ந்த பிரதேசம் ஒன்று. பெருவும் பொலிவியாவும் சேர்ந்த தென் அமெரிக்காவிலுள்ள பிரதேசம் மற்றொன்று. இவற்றுள் முன்னதுதான் சிறப்பானது. மக்காச்சோளம், ஒரு வகைப் பருத்தி, கோக்கோச் செடி, கற்றாழை, ஒருவகைப் பூசணி, பலவகை அவரைச் செடிகள், பப்பாளி, சியோடாக்கொடி வகைகளும் பலவகை இரண்டாம் தரப்பயிர்வகைகளும் இந்தப் பிரதேசத்துக்கு விசேஷமாக உள்ளன.

பெருவும் பொலிவியாவுந்தான் உருளைக்கிழங்கின் பிறப்பகம். கொய்னாவும், கொக்கேன் என்னும் மருந்தைத் தரும் கோக்கோச்செடியும், கொக்கேன் என்னும் மருந்தைத் தரும் கோக்கோச் செடியும், சில்லறைச் செடிவகைகள் வேறு சிலவும் இங்கே உற்பத்தியாயின. மக்காச் சோளவகைகள் அநேகம் இங்கே காணப்படுகின்றன.

தென் அமெரிக்காவிலும் மத்திய அமெரிக்காவிலும் உள்ள மற்றப் பிரதேசங்களிலும் சிற்சில பயிர்ச் செடிகள் உற்பத்தியாயிருக்கின்றன வெனினும் உலக விவசாய விஷயத்தைக் கவனிக்கும் போது அவை அவ்வளவு கவனிக்கத் தகுந்த பிரதேசங்கள் என்பதற்கில்லை. இச்செடிகள் பூலோக விவசாயத்திற்கு அவ்வளவு முக்கியமானவையும் அல்ல.

ஸ்தானங்கள் எல்லாம் தனியாகத் தோன்றின

புது உலகத்திலே காணப்படும் விவசாய உற்பத்தி ஸ்தானங்களும் பழைய உலகத்திலே காணப்படும் உற்பத்தி ஸ்தானங்களும் தனித்தனியாகவே

தோன்றியிருக்கின்றன வென்பது வட அமெரிக்காவிலும் தென் அமெரிக்காவிலும் காணப்படும் விசேஷமான பயிர்ச்செடி கொடிவகைகளிலிருந்து நன்கு தெரிய வருகிறது. மாயா நாகரிக காலத்திலும் இன்கா நாகரிக காலத்திலும் இரும்பு உபயோகிக்கப் படவில்லை. அக்காலத்தவர்களுக்குக் கலப்பை என்பது இன்ன தென்று தெரியாது. பெரூ நாட்டின் மலைப் பிரதேசங்களிலே ‘கால் கலப்பை’ என்று ஒரு கருவி வழங்கப்படுகிறது; அது ஒருவகை மண்வெட்டியே தவிர வேறல்ல. மெக்ஸிகோவிலும் பெரூவிலும் விவசாயத்திற்காகக் கால் நடைகளை உபயோகித்ததில்லை; லாமா, அல்பாகா, சீமைப் பெருச்சாளி ஆகிய இம் மிருகங்களை அத்தேசத்தினர் வளர்த்து வந்தனர். எனினும் அவற்றை விவசாயத்திற்காக வளர்க்கவில்லை. இறைச்சியும் மயிரும் பெறுவதற்காகவே அவை வளர்க்கப் பெற்றன. லாமாவையும் அல்பாகாவையும் பாரந் தூக்குவதற்காக மாடுகளைப் போல உபயோகித்து வந்தார்கள்.

இவ்வுலகத்திலே விவசாயம் உற்பத்தியானது முக்கியமாக இந்த ஏழு இடங்களில் தான். மெக்ஸிகோ பிரதேசம் வட அமெரிக்காவில் ஏறக்குறைய நாற்பதில் ஒரு பங்குதான். அது போலவே தென் அமெரிக்காவிலுள்ள பெரூ பிரதேசமும் அவ்வாறே தென் அமெரிக்காக் கண்டத்தின் அளவில் சற்றேறக்குறைய நாற்பதில் ஒரு பங்காகவே இருக்கிறது.

கருவிகள்

இடத்துக்கு ஏற்ப விவசாயக் கருவிகள் மாறுபடுகின்றன. கீழ் ஆப்பிரிக்காவிலுள்ள மலைப்பிரதேசத்திலும், நாகரிக முதிர்ச்சியற்ற ஆப்பிரிக்கா முழுவதிலுமே ஒருவகைக் களைக்கொட்டைக் கொண்டுதான் நிலம் உழப்பட்டு வருகிறது. அதை இன்னும் பார்க்கலாம். உலகத்திலே கலப்பையினால் உழுதலை ஸாவரன்காப் நன்றாக ஆராய்ந்திருக்கிறார். அவர் ஆராய்ச்சியினின்று அபிஸீனியா, சீனம், தென்மேற்கு ஆசியா, மத்தியதரை நாடுகள் ஆகிய இவ்விடங்களிலே உபயோகப்படுத்தப் பட்டு வரும் கலப்பைகள் வெவ்வேறு வகையினவாய் உள்ளனவென்று தெரியவருகிறது.

இவையாவும் மலைநாடுகள்

விவசாய ஆதி ஸ்தலங்களைக் கவனிக்கும்போது நமக்கு விசேஷமாக ஒன்று தெரிய வருகிறது. மேற்கூறிய ஏழு இடங்களும் மலைப் பிரதேசங்களாகவோ மலைப்பிரதேசத்தை ஒட்டிய இடங்களாகவோ இருக்கின்றன. அவை அதி உஷ்ணப்பாங்கான பிரதேசத்திலாவதுதான் அதனை அடுத்துள்ள உஷ்ணப்பாங்கான பிரதேசத்திலாவதுதான் இருக்கின்றன. புது உலகத்திலும் அவ்வாறே உள்ளன. அங்குள்ள ஸ்தலங்கள் ஆண்டீஸ் மலைத்தொடரை ஒட்டி உஷ்ணப்பிரதேசத்தில் தான் உள்ளன. பழைய உலகத்தில் உள்ள ஸ்தலங்கள் ஹிமாலய மலைத் தொடர், ஹிந்துகுஷ் மலைத்தொடர், ஆப்பிரிக்காக் கண்டத்து மலைத்தொடர்கள், மத்தியதரைக் கடலைச் சுற்றிய மலைப்பிரதேசம், சீனதேசத்து

மலைகள் ஆகிய இவ்விடங்களாகத் தான் இருக்கின்றன. உலகத்தின் பெருநிலப்பரப்பிலே ஒரு பகுதிதான் விவசாயத்தின் வரலாற்றில் மிகவும் முக்கியமானதாய் இருந்து வந்திருக்கிறது.

உஷ்ண நாடுகளும் விவசாயமும்

அதியுஷ்ண நாடுகளிலும் உஷ்ணப்பாங்கான நாடுகளிலுமே செடிகள் தோன்றுவதற்கு மிகவும் சௌகரியமான நிலைமைகள் அமைந்திருக்கின்றன. காட்டுச்செடி வகைகள் மிகவும் அதிகமாய் இருக்கின்ற இடங்கள் யாவையென்று ஆராயும்போது கூட அவை அதியுஷ்ணப் பிரதேசங்களாகவே இருத்தலை அறியலாம். வட அமெரிக்காவைப் பார்த்தால் இது மிகவும் நன்றாகத் தெரியவரும். மெக்ஸிகோவும் மத்திய அமெரிக்காவும் வட அமெரிக்காவிலே ஒரு சிறு பகுதி. ஆயினும் மிகவும் பெரிதாய் விரிந்து கிடக்கும் கனடா, அலாஸ்கா, ஐக்கிய மாகாணங்கள் என்னும் பிரதேசங்கள் அனைத்திலும் உள்ள செடிவகைகளைக் காட்டிலும் இச்சிறு பிரதேசத்தில் செடி கொடிகளின் வகைகள் அதிகமாகத் தென்படுகின்றன. தற்காலத்தில் ஜனநாயக நாடுகளாக இருந்துவரும் கோஸ்டாரீகா, ஸால்வடார் என்னும் நாடுகள் கடுகுபோலச் சிறியவை. இவற்றைக் காட்டிலும் நூறு மடங்கு பெரிய ஐக்கிய மாகாணங்கள் முழுவதிலும் எத்தனை வகைச் செடிகள் காணப்படுகின்றனவோ அத்தனை வகைச் செடிகளும் இவற்றில் காணப்படுகின்றன. செடிவகைகள் உற்பத்தியாவதற்குரிய அரிய முயற்சிகள் எல்லாம், புது உலகிலே, ஈரம் செறிந்த அதியுஷ்ணப் பிரதேசத்திலேதான் காணப்படுகின்றனவே யொழியப் பிற இடங்களில் இல்லை.

பழைய உலகத்திலும் இவ்வாறேதான் காணப்படுகின்றன. மத்தியதரைக்கடல் நாடுகளில் எண்ணிறந்தவகைச் செடிகள் உற்பத்தியாகியிருக்கினறன. பால்கன் மீபகற்பம், ஆசியாமைனர், பாரசீகம், ஸிரியா, பாலஸ்தீனம், அல்ஜீரியா, மொராக்கோ ஆகிய இப்பிரதேசங்களில் ஆயிரக் கணக்கான செடிகொடிவகைகள் தோன்றியிருக்கின்றன. ஒவ்வொரு பிரதேசத்திலும் சுமார் 4000 முதல் 6000 வரை வகைகளைக் காணலாம். வட ஐரோப்பாவிலும் மத்திய ஐரோப்பாவிலும் இவ்வாறு இருப்பதில்லை. இந்தியாவிலுள்ள வகைகள் 14,500-க்குக் குறைவில்லை. அதுபோலவே மத்தியச் சீனத்திலும் கீழைச் சீனத்திலும் காணும் செடிவகைகளும் மிகவும் பல வகைப்பட்டன. சீனத்திலே எத்தனை வகையான செடிகள் இருக்கின்றன என்பது தெளிவாகத் தெரியவில்லையாயினும் அவை பல்லாயிரக்கணக்கானவை என்பதற்கு ஐயமில்லை. அபிஸீனியாவிற்கே உரியனவாயுள்ள விசேஷச் செடிகளின் தொகையும் அதிகம்; அவற்றின் வகைகளும் அதிகம்.

இயற்கைச் சக்திகளும் விவசாயமும்

மலைகளை உண்டுபண்ணிய இயற்கைச் சக்திகளும் செயல்களும் பயிர்ச்செடிகளைப் பல ஜாதிச் செடிகளாகப் பரிணமிக்கச் செய்வதில் மிகவும்

துணையாயிருந்திருக்கின்றன. அதுபோலவே ஒவ்வொரு செடி ஜாதியையும் பற்பல வகைகளாகவும் பிரித்திருக்கின்றன. அணிஅணியாய் உயர்ந்தெழுந்த மலைத்தொடர்கள் செடி வகைகள் பிறநாடுகளுக்குச் சென்றுவிடாமல் தடுக்கும் மதில் சுவர்களைப்போல இருந்து வந்திருக்கின்றன. ஆதலால்தான் சிற்சில ஜாதிச் செடிகள் சிற்சில பிரதேசங்களுக்கே உரியவையாகி அங்கு நின்றும் வெளிச் செல்லாது தங்கிவிட்டன. ஆனால் அப்பிரதேசத்திலே அச்செடி ஜாதிகளெல்லாம் பலவகைச் செடிகளாகப் பிரிந்து தோன்றத் தொடங்கின. மலைப் பிரதேசங்களிலே பலவகையான மண்வகைகள் (நிலவளங்கள்) காணப்படுவன. ஒவ்வொருவகை மண்ணுக்கும் பொருத்தமான சிற்சில செடிவகைகள் அவ்வப்பிரதேசங்களுக்கும் பரவி அங்கே தங்கிச் செழித்து வளர்ந்து வருகின்றன. இதனால் இடத்துக்குத் தகுந்தபடி குணம் முதலியன மாறி ஒரு செடி வேறு வகைச் செடியாக மாறுகின்றது. இவ்வாறு சிற்சில பிரதேசங்கள் பயிர்களைப் போஷித்து வளர்க்கின்றன. வட ஐரோப்பா, வட அமெரிக்கா, ஸைபீரியா ஆகிய இவ்விடங்களிலே, முன்னொரு காலத்தில் பனி மூடி, பனியாறுகள் ஓடி, அங்குத் தோன்றிச் செழித்திருந்த செடி கொடிவகைகள் அனைத்தையும் நிர்மூலமாய் அழித்து விட்டன.

செடிவகைகளும் புல்பூண்டுகள்

ஈரம் செறிந்த உஷ்ணப்பாங்கான நாடுகள் செடிவகைகள் வளர்வதற்கு மிகவும் பொருத்தமாக உள்ள இடங்களாக இருந்துவருகின்றன. ஆதி விவசாயம் உண்டான அதியுஷ்ணப் பிரதேசங்களும் உஷ்ணப் பாங்கான பிரதேசத்து மலை நாடுகளும் செடிவகைகளும் புல் பூண்டு வகைகளும் தோன்றி வளர்வதற்கு மிகவும் பொருத்தமான இடங்களாக இருந்து வருகின்றன. இப் பூமியிற் காணும் முக்கியமான செடிகள் யாவும் இப்பிரதேசங்களில் தான் உற்பத்தியானவை.

மனிதனும் உஷ்ணமும்

அதியுஷ்ணப் பிரதேசங்களும் உஷ்ணப்பாங்கான பிரதேசங்களும் மனித வாழ்க்கைக்கு வேண்டிய சௌகரியங்களை நிரம்பப் பெற்றனவாய்க் காண்கின்றன. ஆதி மனிதன் ஈரம் செறிந்த உஷ்ண பூமிகளைக் கண்டு அஞ்சியவனாய் இருந்தான். அங்கே செழித்துக் கிடக்கும் தாவர வர்க்கத்தையும் பலவகை உஷ்ணப்பிரதேச நோய்களையும் கண்டு அவன் பயந்தான். உலகத்திலுள்ள பூப்பிரதேசத்தில் மூன்றில் ஒரு பங்கு இடமாக அளவில் விரிந்து கிடந்தாலும்,அப்பிரதேசத்தின் நடுவே அவன் புகத்துணிவதில்லை. அதன் எல்லைகளில் உள்ள காடடர்ந்த பிரதேசங்களின் ஓரத்திலேயே அவன் வசிக்க விரும்புகிறான். அவ்விடங்களையே தனக்கு உரிய இடங்களாகக் கருதுகிறான். அத்தகைய பிரதேசங்களாகிய உஷ்ணப் பாங்கான இடத்திலுள்ள காடடர்ந்த மலைநாடுகள் அவனுக்கு வேண்டிய உஷ்ணத்தையும் போதிய ஆகாரத்தையும் கொடுத்து வந்தமையால் ஆதிகாலத்திலே மனிதன் அப்பிரதேசங்களில் தங்கிக் கூடி வாழத் தொடங்கினான்.

மலைகளின் அமைப்பானது சிறு சமூகவாழ்க்கைக்கே அதிக சௌகரியமானதாய் இருந்தது. ஆதலால் இத்தகைய சிறுசமூகங்களாகவே மனிதர் தமது வாழ்க்கையைத் தொடங்கினர். நீல நதியின் மத்தியப் பகுதியையும் கடைப் பகுதியும், யூபிரட்டீஸ் நதியையும், டைகிரிஸ் நதியையும் ஸிந்து நதியையும் சுற்றிக் கிடந்த பாசனங்களிலே தங்கி, அவ்விடங்களிலே சாகுபடி செய்து வாழ்தல் பெரிய ஜன சமூகத்தார் செய்தற்கு உரியதாகும். சிறு ஜனக்கூட்டங்களால் அத்தகைய காரியம் செய்ய இயலாது. ஆகையால், மனித வருக்கத்தினர் ஓர் அளவு நாகரிகத்திற் சிறந்து ஒன்று கூடி வாழப் பழகிய பின்னரே இத்தகைய நதிக்கரை வாழ்க்கையும் விவசாயமும் ஏற்பட்டிருக்கக்கூடும்.

பண்டைக் கால விவசாயம்

பண்டைக் காலங்களைப் பற்றி ஆராய்ந்த ஆராய்ச்சியாளர்கள் எல்லாரும் அக்காலத்திலே பயிர் செய்தவர்கள் வாய்க்கால்களை வெட்டி அவற்றின் வழியாகப் பயிருக்கு நீர் பாய்ச்சிப் பயிர் செய்துவந்தார்கள் என்று தான் நினைக்கிறார்கள். இது தவறு என்பது இப்பொழுது செய்த ஆராய்ச்சிகளினின்று நமக்குத் தெரியவருகிறது. பண்டைக் கால விவசாயிகள் பயிருக்கு நீர் பாய்ச்சவில்லை என்பது தான் இப்பொழுது அறிந்த முடிவு. அபிஸீனியா நாட்டிலும் மெக்ஸிகோ மலைநாட்டிலும், மத்திய அமெரிக்காவிலும், பெரூ நாட்டிலும், இந்தியாவிலும், மத்தியதரை நாடுகளிலும் காணப்படும் பயிர்களுள் மிகப் பழமையானவை என்று கருதத் தகுந்த பயிர்களுக்கு வாய்க்கால்களின் வழி ஆதிமனிதர் நீர் பாய்ச்சவே இல்லை.

எகிப்து, மெஸொபொடோமியா, பெருவில் நீர் பாய்ச்சிப் பயிராக்கிய பிரதேசம் ஆகிய இவ்விடங்களைக் கவனிக்கும்போது, இங்கே இவ்வாறு பயிராகிய செடிகள் யாவும் பிறநாடுகளிலிருந்து கொணரப்பட்ட செடிகளாகவே இருக்கின்றன.

களைப்பயிர்கள்

சில முக்கியப்பயிருக்குக் களையாக முளைத்தப் பயிர்கள் முக்கியப் பயிருக்குப் பதிலாகப் பயிரிடப்படுவதும் உண்டு. கோதுமைப்பயிரானது அதன் முக்கிய ஜன்ம ஸ்தானமாகிய தென்மேற்கு ஆசியாவினின்று வடக்கே பிரயாணமாகியபொழுது, அதனை அடுத்து எளிதில் அழிக்கொணாதபடி வளர்ந்த களைப்பயிராகிய ரை (Rye) என்னும் பயிரானது ஆசியாவிலும் ஐரோப்பாவிலும் உள்ள சிற்சில பிரதேசங்களில் அதற்குப் பதிலாகப் பயிராக்கப்பட்டது. அதேமாதிரியாகப் பார்லிக்கும் எம்மெருக்கும் பதிலாக ஓட்ஸ் பயிராக்கப்பட்டது. இவையாவும் களைச் செடிகளே. இவற்றுக்கு ஆயுள் அதிகம். இவை இலகுவில் அழிவதில்லை. முக்கியப்பயிரைப்போல் அவ்வளவு நிலத்தின் செழுமையும் நீர் வளமும் இவற்றுக்கு அநாவசியம்.

இவற்றின் பயன்

மானுட வருக்கம் ஆதிகாலத்திலே எப்படிக் கூடி வாழ்ந்து வாழ்க்கை புரிந்ததென்பதை அறிந்து கொள்வதற்கு இவை முக்கியமான அமிசங்களாக உள்ளன. இவற்றைத் தெரிந்து கொண்டால் சமூக வாழ்க்கையின் பரிணாமத்திலே முதற்படிகள் எவ்வாறு இருந்தன என்பது ஒருவாறு விளங்கும். மனிதர் பொதுவாழ்க்கை புரிவதன் பொருட்டு ஓரிடத்தில் தங்குவதற்கு, அவ்விடத்தில் காணப்படும் உணவுப் பொருள் வசதியானது மிகவும் முக்கியமான காரணங்களுள் ஒன்றாயிருப்பது வியப்பல்லவே?

பயிராக்கப்பட்டு வந்த செடிகளின் ஜன்மபூமியைப் பற்றியும் அவற்றின் உறவினமாக உள்ள காட்டுச் செடிகளின் ஜன்மஸ்தானத்தைப்பற்றியும் நாம் அறிந்து கொண்டிருக்கும் விஷயங்கள் யாவும் ஆதி மனிதன் பரிணமித்த முறையைப் பற்றி நாம் அறிந்து கொண்ட விஷயங்களோடு தொடர்புடையனவாய் இருக்கின்றன. தென் மேற்கு ஆசியாவும் மலைசெறிந்த கீழ் ஆப்பிரிக்காவுமே விவசாயத் தொழிலில் ஈடுபட்ட ஆதி மனித சமூகம் தோன்றிய இடங்கள். விவசாய வளர்ச்சிக்கு வேண்டிய முக்கியமான அமிசங்கள் யாவும் இங்கே நிறைந்து காணப்படுகின்றன.

ருஷியாவிலே மொத்தமாய்ச் செய்த ஆராய்ச்சிகளினின்று கிடைத்த சிற்சில முடிவுகளே இங்கே சுருக்கமாய்க் கூறப்பட்டனவாகும்.

–கலைமகள் தொகுதி *5, 1934,* ப. *27-33.*
" " *5, 1934,* ப. *151-156.*
" " *5, 1934,* ப. *256-261.*

க.எண். 24

பயிர்ச் சாலை

(The Crop Factory)

ஐரோப்பிய அமெரிக்க அறிவு நூலாசிரியர்கள் தமது பொழுது போக்குக்காகவும் தாம் எடுத்துக் கூறும் விஷயங்களைப் பிறர் நன்கு உணர்தற் பொருட்டும் சில வினோதக் கணக்குக்களைப் போட்டுப் பார்ப்பது வழக்கம். உதாரணமாகச் சந்திரனுக்கும் பூமிக்கும் உள்ள தூரத்தையும் சூரியனுக்கும் பூமிக்கும் உள்ள தூரத்தையும் எடுத்துக்காட்டும் பொருட்டு, ஓயாது ஓட்டமாய் ஓடும் ஒரு ரயில் வண்டியானது சுமார் நான்கு மாதத்தில் சந்திரனைப் போய்ச் சேருமென்றும் அது சூரியனைப் போய்ச் சேரச் சுமார் *275* வருஷங்களாகு மென்றும் கணக்குப் பார்த்துச் சொல்லுகிறார்கள்.

இது தவிர, இவ் வுலகில் இனிமேல் நடக்க வேண்டிய விஷயங்களைப் பற்றியும் யோசித்துப் பார்த்துப் பூமியில் உள்ள நிலக்கரியும் விறகுமாக இவ்வளவு வருஷச் செலவுக்குத்தான் வருமென்றும் அதற்கு மேல் விறகுக் கஷ்டம் ஏற்படுமாதலால் விறகுச் செலவைக் குறைக்கவும் விறகுக்குப் பதிலாக வேறு இயற்கைச் சக்திகளைப் பயன்படுத்தவும் முயலவேண்டுமென்றும் வற்புறுத்துகின்றனர். இவ்வாறே உலகில் மனிதர் உடுக்கும் உடைகளும் எழுதுதற்கும் அச்சிடுதற்கும் உரிய தாள்களும், உணவுக்காகும் தானியங்களும் இவ்வளவு காலத்துக்குப் பிற்பாடு தட்டிப் போக நேரிடுமென்றும் கணக்கிடுகிறார்கள்.

சட்டையும், கடிதமும், எக்கேடு கெட்டுப்போனாலும் போகட்டும், வயிற்றுப்பாடு முக்கியமல்லவா? அதையே முன்பு கவனிக்கவேண்டுமென்றும், சரியான முறைகளை இப்பொழுது முதலே கவனிக்கத் தொடங்காவிடின் ஆபத்து வந்த போது திண்டாட வேண்டியிருக்கு மென்றும், பின் வரப்போகும் ஒரு காலத்தில் மானிடவருக்கம் முழுதுமே மாமிச பக்ஷணிகளாக வேண்டியிருக்குமென்றும் இவர் கணக்கிட்டுப் பார்த்து நம்மைச் சந்தோஷிப்பிக்க முயல்கின்றனர்.

சிலர் நமக்கென்ன, பின்னால் வருபவரன்றோ பார்த்துக் கொள்ளவேண்டும், என்று சும்மா இருக்கிறார்கள். சிலர், மறு பிறப்பு உண்டென்று தாம் நம்புவதால், ஒருக்கால் நாம் சுகமான இப்பிறப்பைத் துறந்து வேறு உலகங்களில் வாழ்ந்து இன்ப துன்பங்களை அனுபவித்துப் பின் சங்கடமான அந்தக் காலத்தில் இங்கு பிறந்துவிட்டால் என்ன செய்கிறது என்றும்,

சிலர் நமது சந்தததியின் நலத்தையும் மானுட வருக்கத்தின் நலத்தையும் நாடாது நமது வாழ்க்கையை மட்டிலும் சுகமாகக் கழித்துச் சென்றால் நாம் மிருகங்களிலும் கேவலமானவராய் விடுவோமென்று நினைத்தும், கவலைப் படுகிறார்கள். நாம் விஷயத்தைத் தெரிந்து கொண்டு, இவ்வறிவாளர் இவ் அபாயத்தை நீக்க என்ன என்னவாறு முயன்றுவருகின்றனர் என்பதையாவது தெரிந்து கொள்வோம்* **அலெக்ஸான்டெர் லிவ்வென்டால்** என்பவர் 'ஸையன்டிபிக் அமெரிக்கன்' பத்திரிகையில் பின் வருமாறு எழுதுகிறார்.

இப்பொழுது எவ்வாறு ஊண் பெறுவது என்பதே இவ்வுலகின் முக்கியமான கவலையாகும். ஆதலால் சம சீதோஷ்ண நிலையுள்ள பிரதேசங்களிலும், குளிர் மிக்க பிரதேசங்களிலுமே அதிகமாகப் பரவியிருக்கும் மானுடக் கூட்டங்கள் நெருங்கிக் கூடிய இடங்களினருகே சேதம் அதிகமின்றி நல் உணவுப் பொருள்களை ஏராளமாகப் பயிரிட வேண்டியது மிக்க அத்தியாவசியமானது.

தானியங்களுக்கு அடுத்தபடியாகக் காய்கறிகளே மாந்தரின் முக்கிய உணவு ஆகின்றன. ஒழுங்கறிந்து, மாசூல் அதிகமாகக் காணச்செய்யும் முறைகளையும் அறிந்து, தோட்டத்தைச் செவ்வையாகப் பயிரிட்டால் காய்கறிகளை நாம் செழிப்பாக விளைவிக்க முடியும். சீதோஷ்ண நிலைமைகளை மாற்றவல்ல மழை, பனி, வெயில் முதலியன தோட்டக்காரன் கைக்குள் இருந்து வந்தால் மட்டுமே ஒரே அளவினதான மாசூலை நாம் எதிர்பார்க்கலாம். ஆனால் இவை இயற்கையில் சாதாரணமாக ஒரே அளவினதாக இருப்பதில்லை.

ஆகையால் நாம் இவற்றைச் செயற்கையால் சரிவர மாற்றி அமைத்துக்கொள்ள வேண்டும். பயிருக்கு ஏற்றவாறு மண்ணைத் தயார்செய்து கொள்ளவேண்டும். செடிகளின் வளர்ச்சி எளிதாக நடைபெறும் பொருட்டும், அவ் வளர்ச்சியைத் தூண்டுதற் பொருட்டும் வெளிச்சம், சூடு, ஈரம், மின்சாரம் முதலியனவற்றைச் சரிவர உபயோகித்து வரவேண்டும்.

ஸைபீரியா தேசத்தின் வடபாகத்துச் சமவெளிகளிலுள்ள மண்ணின் அடிப்பாகமானது எப்பொழுதும் குளிர்ந்தேயிருக்கும். அங்கு ரை என்னும் ஒரு வகைத் தானியமானது விதைத்து நாற்பத்தைந்து நாளுக்குள் அறுவடையாகிறது. அங்கு கோடைக்காலம் என்பது சுருக்கம். ஆனால் அக்காலத்தில் இரவு பகல் முழுவதும் அனேகமாய் வெயிலடித்துக் கொண்டேயிருக்கும். அங்கு வெளிச்சமும் ஈரமும் அனேகமாக மாறுவதேயில்லை. சூடும் அவ்வாறே இருக்குமாயின் ஸைபீரியாவைச் சுவர்க்கமென்றே சொல்லலாகும்.

---

* அமெரிக்காவில் நியுயார்க் நகரத்தில் வெளியிடப்படும் ஸையன்டிபிக் அமெரிக்கன் பத்திரிகையினின்றும் பெ.நா. அப்புசுவாமி தொகுத்தெழுதியது.

உஷ்ணப்பிரதேசங்களில் சூடும் ஈரமும் மிகவும் அதிகமென்றே சொல்லவேண்டும். ஆனால் வடக்கத்தியக் கோடைக்காலத்து வெயிலில் பாதியளவு வெயில் தான் இங்கு உண்டு. ருஷியாதேசத்து ராஜதானியான **பீட்ரோகிராட் (Petrograd)** என்னும் நகரத்துள்ள தோட்டங்களில் ஈந்து, தென்னை, நாரத்தை முதலிய உஷ்ணதேச மரங்கள் நன்கு தழைத்து வளர்ந்து வருகின்றன. அவ்வாறே பெல்ஜியத்திலும் இங்கிலாந்திலுமுள்ள தோட்டங்களில் திராக்ஷைக் கொடிகள் நன்கு பயன் அளித்து வருகின்றன. இவற்றினின்று மேற்கூறிய மரங்களும் கொடிகளும் அத்தேசங்களுக்கு இயற்கையானவை யென்ற யாராகிலும் சொல்லக் கூடுமோ?

இங்கிலீஷ் சான்னெலிலுள்ள **ஜெர்ஸி கெர்ன்ஸி** என்னும், தீவுகளிலும், ஐரோப்பிய நகரங்களின் அருகாமையிலும். கண்ணாடிக்கூண்டுகளுக்குள் கோடிக்கணக்கான டன் நிறையுள்ள காய்கறிகள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. இவற்றுக்கு வேண்டிய சூடானது உரம் அழுகுவதால், உண்டாக்கப்படுகின்றது. இங்கு 'கர்னாடக' முறைகளே கையாளப்படுகின்றன வென்பதையும், சிரமத்தைக் குறைக்கும் உபாயங்கள் யாதுமே இல்லன வென்பதையும், தோட்டத்தில் வேலை செய்யும் ஆட்களுக்கு வேலையே மிகுகின்றன வென்பதையும் நினைத்துப் பார்க்குங்கால், கிடைக்கும் மாசூலினளவு மிக அதிகமென்றே தோன்றும். சிறந்த வழிகளைக் கைப்பற்றுவதாயிருந்தால் எளிதில் பன்மடங்கு அதிகமான மாசூலைப் பெறக்கூடும். ஆட்கள் அதிகக் கூலி கேட்டுத் தொந்தரை செய்யாது குறைந்த கூலிக்கே வேலை செய்து வருவராயின் போட்டியாலும், தீர்வைகளாலும் துன்புறும் தோட்டக்காரன் வீணாக வழியை விட்டு விலகிச் செலவு மிகும் நூதன முறைகளைப் பின்பற்றிப் பரீக்ஷை செய்து பார்க்கவே மாட்டானென்பது திண்ணம். மேலும் அம்முறைகளைக் கையாளுதற்குப் போதிய அறிவு நூலறிவும் சாஸ்திரப் பயிற்சியும் அவனுக்கேது? அவன் இம்முறைகளைக் கையாளவே மாட்டானென்பதை அறிந்தே இயந்திர நூல்வல்லாரும் மற்றவரும் செடிகளைப் பேணும் நூதன முறைகளைத் தேடிக்கொடுக்க முயலுகிறதில்லை.

இந்நிலைமையில் மேற்கூறிய லிவ்வென்டால் என்பவர் செடிகளைப் பயிரிடுவதற்கான புதிய முறைகளைத்தேட எண்ணங்கொண்டார். இதன்பொருட்டு இங்கிலாந்திலும், பிரான்ஸிலும், ஸ்விட்ஸர்லான்டிலுமாகத் தோட்டங்களில் கூலி வேலைக்காரனாக ஐந்து வருஷம் வேலை செய்தார். அங்கெல்லாம் இவர் நுட்பமாய்க் கவனித்தறிந்த விஷயங்கள் பலவற்றையும் ஒழுங்குப்படுத்தி, பிறர் இன்னும் மேலும் மேலும் இவ்விஷயத்தில் ஊக்கத்துடன் உழைக்கவேண்டுமென்ற எண்ணங்கொண்டு, தான் கண்டு அறிந்தவற்றுள்ளும் பரீக்ஷித்து அறிந்தவற்றுள்ளும் குறிப்பாகச் சில விஷயங்களை எடுத்துக் கூறுகிறார். அவை வருமாறு.

மனிதர்களைப் போலவே பூமியும் சுவாசிக்கின்றது. வாயு மண்டலத்தின் நெருக்கம் அதிகமாக இருக்கும்போது அது காற்றை உட்கொள்ளுகிறது.

நெருக்கம் குறைந்த காலங்களில் காற்றை வெளிவிடுகிறது. அதாவது நெருக்கத்தால் காற்று பூமியினுள் புகுத்தப்படுகிறது. நெருக்கம் குறைந்தபோது உள்ளே புகுத்தப்பட்ட காற்று வெளியே வந்துவிடுகிறது. வீசும் காற்றும், சீதோஷ்ண நிலைமையின் மாறுபாடுகளும் இக்காரியங்களில் தலையிடுகின்றன.

மற்ற விஷயங்கள் ஒரு புறமிக்க, எவ்வளவுக் கெவ்வளவு பூமியின் மண்ணில் காற்றோட்டம் இருக்கிறதோ அவ்வளவுக் கவ்வளவு செடிகளின் வளர்ச்சி நன்கு நடைபெறுகின்றது. இதன் உண்மை அமெரிக்காவில் அடிக்கடி நிரூபிக்கப்பட்டிருக்கின்றது. வெடி மருந்துகளால் தகர்க்கப்பட்ட நிலத்தில் வைத்துண்டாக்கப்பட்ட மரங்கள், இவற்றைக் காட்டிலும் அதிகமான உரத்தைப் போட்டுத் தயார் செய்யப்பட்ட வெடிக்கப்படாத சாதாரண நிலத்தில் வைக்கப்பட்ட மரங்களைவிட, விரைவாயும் பெரியதாயும் வளர்ந்து நன்றாகவும் மிகுதியாகவும் பழுத்து வருகின்றன.

மேற்கூறியவர் இந்த விஷயத்தை ஊன்றிக் கவனித்திருக்கின்றார். கஷ்டத்தைக் குறைக்கும் தோட்டத்தை உண்டாக்கும்போது, தோட்டமானது நன்கு பயன்தரவேண்டுமாயின் தோட்டத்துக்கு வேண்டிய சீதோஷ்ண நிலைமையைப் பாதிக்கவல்ல வெளிச்சம், சூடு, ஈரம், காற்றோட்டம், மின்சாரம் என்னும் இவை யாவும் தோட்டக்காரன் கைக்குள்ளடங்கியிருக்க வேண்டுமென்பதை மறக்கவேயில்லை. இவ்வாறு பயிரின் வளர்ச்சிக்கு எதிரிடையான சீதோஷ்ண நிலைமைகளை நீக்குங்கால் இதனால் ஏற்படும் சௌகரியமான நிலைமையில் பயன்தரும் செடிகளைப் போலவே பயனற்ற பலவகைச் செடிகளும் உண்டாவனவாதலால் முன்னவற்றை நன்கு வளரச் செய்தற்கும், பின்னவற்றை அடியோடு தொலைப்பதற்கும் வேண்டிய உபாயங்களையும் தேடவேண்டியதாயிற்று.

கோரை முதலிய வேண்டாச் செடிகள், வேண்டா இடமெங்கும் செழிப்பாக வளரும் துர்குணத்தையே மேற்கொண்டன. அதுபோலவே பூஞ்சணம், காளான் முதலிய தொற்றுச் செடிகளும் விருந்துக்குத் தம்மையே அழைத்துக் கொள்ளுகின்றன. பலபட்ட நுண்ணுயிரினங்களும் கிருமிகளும் அங்கு பாய்ந்து அவ்விடத்தைக் கவர்ந்து தாது இருப்பிடமாக்குகின்றன. பயிரை வளரச் செய்வதைக் காட்டிலும் பயிரைக் காப்பாற்றுவதிலேயே அதிகக் கவனத்தையும், முயற்சியையும், நேரத்தையும் செலவிட வேண்டுமென்பது ஒவ்வொரு விவசாயியும் நன்கறிந்த விஷயம்.

வேண்டா வகையான பல்வகை வெற்றுச்செடிகளின் விதைகளும்; காளான் முதலியவற்றின் உறுப்புக்களும், அநேகம் நுண்ணுயிர் வித்துக்களும், கிருமி வித்துக்களும் எப்பொழுதும் காற்றில் மிதந்து கொண்டோ அல்லது பறந்து கொண்டோ இருக்கின்றன. நிலத்திலும் அவ்வாறான பலவகைச் செடிகளும் பூச்சிகளும் காணப்படுகின்றன. அவற்றுக்கு வேண்டிய

சௌகரியங்கள் அமையுங்கால் பெருகி வளர்கின்றன. இவற்றை ஒழிப்பதற்கு ஒரே ஒரு வழிதான் உண்டு. அதாவது முதலில் நிலத்தைத் தயார் செய்து அதிலுள்ள கிருமிகள் முதலியவற்றைச் சரியான மருந்துகளால் கொன்று அகற்றிப் பின்பு சூழ்ந்துள்ள அசுத்தமான கெட்ட காற்றைத் தோட்டத்தை அணுகவொட்டாது தடுப்பது. இதற்குமேல் கிரமமறிந்து காற்றோட்டம் சரியாக இருக்கும்படி செய்வதுதான் பாக்கி, மற்றதெல்லாம் தானே சரியாக நடந்தேறும். இதன் பொருட்டு தனது எண்ணப்படி உண்டாக்கிய ஒரு கண்ணாடிக் கூண்டுக்குள் வைக்கப்பட்ட தோட்டத்தை வருமாறு வருணிக்கிறார்.

இதில் சூடு சிதறி வீண்போகாதிருத்தற் பொருட்டு பூமி மட்டத்திற்குக் கீழாகவே பாத்திகளைத் தயார் செய்து சுற்றிலும் பீட் (அழுகிக் கிட்டத்தட்ட பாத்திகளை கரிபோலாகிய தாவரம்) என்னும் பொருளை வைத்து அவற்றை அணைத்திருக்கிறது. அவற்றுக்கு மேல் மூடியாகும் கண்ணாடிக் கூடானது உள் குழலான கண்ணாடிச் செங்கல்களால் காங்கிரீட் அடிமட்டத்தின் மேல் கட்டப்பட்டிருக்கிறது. நடுவில் தூண்களொன்றும் இல்லை. கண்ணாடியின் அடி மட்டத்திலிருந்து பூமிக்குள் தோண்டிய ஆழம் ஐந்து மீட்டர் (கிட்டத்தட்ட ஐந்தரை கஜம்) அதன் சுவர்களும் அடியும் காங்கிரீட் தான். இவை சிறிதும் நீரைக் கசியவிடா. இவ்வாறு காங்கிரீட் அடியும் கண்ணாடி மேலுமாக உள்ள பெரிய அறையை மேலும் கீழுமாக இரு பகுதிகளாக ஒரு காங்கிரீட் தரை பிரிக்கின்றது. இந்தத் தரையைக் கீழிருந்து பன்னிரண்டு தூண்கள் தாங்குகின்றன. இதில் செடிகளுக்கு வேண்டிய சூட்டைக் கொடுப்பதற்காகப் பல நீராவிக் குழாய்கள் வைக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

மேற்கூறிய தரைக்குக் கீழுள்ள அறையானது மண்ணோ விதையோ, தோட்டத்துக்கு வேண்டிய பிற சாதனங்களோ போட்டுவைக்க உபயோகமாகிறது. அதற்கு மேற்புறமோ வெனில் சிறிதும் நீர்க்கசிவுக்கு இடங்கொடாது. அதற்கு மேல் நீர்க்கசிவுக் கிடங்கொடுக்கும் செங்கல் தரை ஒன்று போடப்பட்டிருக்கிறது. இதில் விடப்படும் நீரானது எப்பொழுதும் ஒரே மட்டத்திலிருக்கும்படி ஏற்பாடு செய்யப்பட்டிருக்கிறது.

இதற்கு மேல் தயார் செய்த மண் எங்கும் ஒரே சமமாகத் தூவப்பட்டிருக்கிறது.

இன்னும் வேண்டிய நீரையும் காற்றையும் கொணரும் பொருட்டுக் குழாய்கள் மேற்கூறிய தரை வழியாகப் புகுத்தப்பட்டிருக்கின்றன. காற்றோட்டம் ஒரு காற்றாடியால் சரிவர நடத்தப்படுகிறது. நோய்வித்துக்கள், பூச்சிகள், தூசி முதலியனவற்றை ஒரு வகை வடிகட்டியானது வடிகட்டி அகற்றிவிடுகிறது. பின்பு வடிகட்டப்பட்ட காற்று ஓர் அலம்பும் இடத்துக்குச் செலுத்தப்பட்டு நன்கு கழுவப்படுகிறது. பின்பு இன்னொரிடம் சென்று சிறிது சூட்டைப் பெற்று அடி அறையின் மேற்புறத்துத் தளத்தின படியில் குழாய்கள் வழியே கொண்டு

போகப்படுகிறது. அங்கிருந்து சில சிறிய குழாய்கள் வழியாக நீராவியோடு கலந்து செடிகளின் அடியிலுள்ள மண்ணுள் சென்று நிரவுகின்றது. இதனால் மண்ணும் இறுகிப்போகாது, செடிகளுக்கு வேண்டிய நற்காற்றும் நன்னீரும் எளிதாக வேர்ப்புறம் கிடைக்கின்றது. பிறகு கெட்டுப்போன காற்றானது நடுவிலுள்ள குழாயின் வழி வெளியே இழுக்கப்படுகின்றது.

இதனால் சூடும், நீரும் எப்பொழுதும் ஒரே அளவினவாகவே இருக்கின்றன.

போதிய சூரிய வெளிச்சம் இல்லாவிடின் மின்சார விளக்குகள் வேண்டியபடி வெளிச்சத்தைத் தருகின்றன.

தோட்டத்துக்கு நடுவில் பாதைகள் கிடையாது. பாதைகளின் மீது நடந்தால் கூடப் பக்கத்திலுள்ள மண் இறுகிப்போகும்.

இவற்றால் தோட்டவேலை முக்கால்வாசி குறைந்துவிட்டதென்றும், மாசூல் தவறாது கிரமமாகக் கிடைக்குமென்றும் லிவ்வென்டால் சொல்லுகிறார். இவ்வகையான தோட்டங்களைக் கட்டி மனித வருக்கத்தினரைக் காப்பாற்ற உடனே முயலவேண்டுமென்று அவர் வற்புறுத்துகின்றார்.

– தமிழர் நேசன் *1920-1921*, தொகுதி IV, பகுதி *7*, பக். *193-201.*

பயிர்ப் பாதுகாப்பும் போஷகப் பொருளும்

ஒவ்வொரு நாட்டிலும் பயிர் செய்யப்படுகிறது, மனிதனுடைய உணவுக்காக, ஆனால் ஒவ்வொரு நாட்டிலும் பூச்சிகளும் வாழ்ந்து வளர்ந்து இனம் பெருகி வளர்கின்றன. அவையும் நமக்கு என்று கருதி நாம் செய்யும் பயிரில் பங்கு கொள்கின்றன. நாமாவது தானியப் பயிர்களில் தானியத்தை மட்டுமே உணவாகக் கொள்கிறோம். காய்கனிப் பயிர்களில் அக்காய்கனிகளையே உணவாகக் கொள்கிறோம். கிழங்குப் பயிர்களில் கிழங்குகளை மட்டுமே உண்கிறோம். ஆனால் பூச்சி வகைகள் இவ்வாறு பட்சபாதமாக நடந்து கொள்வதில்லை. ஒன்று இல்லாவிட்டால் மற்றொன்று என்று அவை வேர் முதல் கனி வரையில் பயிர்களின் பகுதிகள் அனைத்தையும் உண்கின்றன. அவ்வாறு செய்வதால் நமக்கு ஏற்படும் சேதம் மிக அதிகம்.

இவ்வாறு அதை சேதப்படுத்தாமல் இருப்பதற்காக, பூச்சி கொல்லி மருந்துகளை நாம் பயன்படுத்துகிறோம். இவை பெரும்பான்மையும் இரசாயனப் பொருள்கள், நச்சுத்தன்மை உடைய பொருள்கள், இதுபோலவே அறுவடையான தானிய வகைகள், பறித்து வைத்துள்ள காய்கனி கிழங்குகள் இவற்றையும் பாதுகாப்பதற்காகப் பல வகையான இரசாயனப் பொருள்களைப் பயன்படுத்துகிறோம். உண்ணும் பூச்சிகளைத் தவிர, அழுகச் செய்யும் பூஞ்சணம் முதலியவற்றிலிருந்தும் இவற்றைக் காக்க வேண்டியிருக்கிறது அல்லவா? இவ்வகையான சேதங்களால் நமது நாட்டில் விளையும் மகசூலில் ஆறில் ஒரு பங்கு முதல் மூன்றில் ஒரு பங்கு வரை, பூச்சி வகைகளால் தீண்டப்பட்டு நமக்கு உதவாமல் போகிறது என்று மதிப்பிட்டிருக்கிறார்கள்.

பூச்சிகள் கோடிக்கணக்கானவை, அவற்றுள் சில வகைகள் நமக்குத் துணை செய்கின்றன. ஆயினும், அவ்வேலைக்கு ஏற்ற கூலியோ, அல்லது அதற்கும் அதிகமாக கூலியோ, வாங்கிக் கொள்கின்றன. நமக்குத் தீங்கு செய்பவைகளை அழிப்பதற்கும், அவை இனம் பெருகாமல் தடுப்பதற்கும் வேண்டிய முயற்சிகளை விஞ்ஞானிகள் கற்றுக் கொடுக்கிறார்கள்.

இப்படிப் பயன் தரும் மருந்துகளில் சில நமக்கே தீங்கு விளைவிப்பவை போல் தோன்றுகின்றன. இம்முயற்சிகள் முன்னேறிய நாடுகளில் எல்லாம் கையாளப்படுகின்றன. ஓர் உதாரணத்தைப் பார்ப்போம்.

ஜெர்மனியிலே, சாகுபடி செய்யக்கூடிய நிலத்தில் பேர் பாதியாவது, ஆண்டுதோறும், ஒரு முறையாவது பாதுகாப்பு மருந்துகள் தெளிக்கப்படுகின்றன. அது போலவே, பழ மரங்களை வைத்து பயிராக்கும் தோட்டங்களில் உள்ள

மரம், காய்கனிகளின் மீதும் மருந்து தெளிக்கப்படுகிறது. இப்படித் தெளிக்கப்படும் மருந்தின் அளவு தெரியும், அதிலிருந்து சராசரியில் ஒவ்வொரு கூடை பழத்தின் மீதும் எவ்வளவு மருந்து படிகிறது என்றும், படிந்தபின் மழை, பனி, காற்று முதலியவற்றால் எவ்வளவு நீக்கப்படுகிறது என்றும், இறுதியாகப் பழத்தின் மீது படிந்து தங்கும் மருந்து இவ்வளவு என்றும் கணக்கிட முடிகிறது.

இதுபோலவே, பறித்தக் காய்கனி வகைகளை, அறுவடை செய்து பெற்ற தானியங்கள், முதலியவை கொடாமல் இருக்க, தெளிக்கப்பட்டு மீந்து தங்கிய மருந்துகள் எவ்வளவு என்றும் கணக்கிட முடிகிறது.

இவற்றுள் சில செயற்கையாக இயற்றப்பட்ட பெருவடிவ மூலக்கூறுகள் **(Micro Molecules).** இவை உட்கொள்ளப்பட்டால், உடலில் தங்காமல் நேரே அப்பால் சென்றுவிடுகின்றன. ஆனால் இவற்றோடு கூட உபயோகிக்கப்படும் வேறு சில பொருள்கள் உடலில் உள்ள கொழுப்பில் கரையக் கூடியவை, அல்லது உணவோடு உட்கொள்ளப்படும் கொழுப்புகளில் கரையக் கூடியவை. இவை உடலில் ஏதேனும் ஒரு பகுதியில் தங்கக்கூடும். தங்கினால் அவ்வவற்றின் தன்மைக்கு ஏற்ப, நல்லதோ, கெட்டதோ, செய்யக்கூடும்.

ஆகவே, இவற்றை எல்லாம் பற்றிய ஆராய்ச்சிகளை விஞ்ஞானிகள் விவரமாகவும், நுட்பமாகவும் செய்து வருகிறார்கள். தீயவை எவை, அவை செய்யக்கூடிய தீங்கு யாது, அவற்றால் பாதிக்கப்படக்கூடிய உடலுறுப்புகள், திசுக்கள், யாவை; எவ்வளவு மிகுதியாக இருந்தால் அவற்றால் தீங்கு செய்ய முடியும்:- என்றெல்லாம் விஞ்ஞானிகள் ஆராய்கிறார்கள்.

இவ் ஆராய்ச்சிகளை மனித உடலில் நடத்துவதற்கில்லை. ஆதலால் இது வழக்கம் போல் பிராணிகளைக் கொண்டே இச் சோதனைகளை நடத்தி வருகிறார்கள்.

ஒருவன் இத்தகைய மருந்துகளால் காக்கப்பட்ட பொருள்களை எப்பொழுதாவது உண்கிறானா? அல்லது நாள்தோறும் உண்டு வருகிறானா? இப்படி மருந்திட்டு பக்குவமாக வைக்கப்பட்ட உணவுப் பொருளின் மீது ஊதாவுக்கு அப்பாலைக் கிரணங்களோ, வெயிலோ போன்றவை உறைக்கின்றனவா? அவற்றின் மீது ஈரம் தாக்குகிறதா? ஆக்ஸிஜன் போன்ற வாயுக்கள் உறைக்கின்றனவா? அவை வைக்கப்பட்டுள்ள டப்பாக்களில் உட்புறத்தில் பூசிய பூச்சு யாது? வெற்று தகராமா? வேறு ஏதாவது பூச்சா?

இப்படிப் பார்த்தபோது டப்பாவின் உட்புறத்தில் ஒரு சதுர சென்டிமீட்டர் பரப்பின் மீது ஒட்டியுள்ள மருந்துப் பொருளின் அளவு அதிகம் இல்லை என்பது தெரிந்தது. இன்னும் ஆராய்ச்சிகள் நடந்து வருகின்றன. ஒரு வகையாக நல்லது செய்யப் பார்த்தால் இன்னொரு வகையாகத் தீங்கு விளையுமோ என்ற அச்சம் உண்டாகிறது.

இப்படி உண்டாகாமல் தடுத்து, மனித இனத்துக்குப் போதிய உணவு கிடைத்து வரும் படி விஞ்ஞானிகள் முயன்று வருகிறார்கள்.

-தியாகபூமி *29.12.66, ப7.*

க.எண். 26

தாவர ஊக்கிகள்

முற்காலத்தில் மாபெரும் பரப்பையுடைய பூமியில் மக்களினம் அங்கங்கே சிறு சிறு தொகுதிகளாகத் தங்கி வாழ்ந்து வந்தது. போரும், பிணியும், பஞ்சமும், அவ்வினத்தின் தொகையை அதிகம் மிகாமல் மட்டுப்படுத்தி வந்தன. நாளடைவில் விவசாயம் முதலிய கலைகள் வளர்ந்து வந்ததின் பின், மனிதனுடைய வாழ்க்கைக்குப் போதிய உணவு கிடைத்து வந்தது. பிணியும், பஞ்சமும், மிக ஒட்டாமல் மருத்துவத்தாலும் பிற விஞ்ஞானத் துறைகளாலும் கட்டுப்படுத்தப்பட்டன. ஆனால் இப்போது மனித இனம் உலகெங்கும் தங்கி வாழ்ந்து மட்டுக்கு மிஞ்சி பெருகி மிகுந்து வருகிறது.

இந்த நிலையை ஆய்ந்த நிபுணர்கள் இது ஓர் அபாயத்துக்கு இடமான நிலை என்று கருதுகிறார்கள். இதைத் தீர்ப்பதற்கு இரண்டு வகையான ஆலோசனை கூறுகிறார்கள். ஒன்று, குடும்பத்தின் அளவைக் கட்டுப்படுத்துவது; மற்றொன்று, உணவைப் பெருக்குவது.

இவ்வுலகிலே வாழும் விலங்கு, பறவை, மனிதர்கள், பெரும்பான்மையும், தாவர உணவு, ஊன் உணவு என்று இரு வகையான-உண் முறைகளை மேற்கொண்டிருப்பவர்கள்-ஆனால், ஊன் உணவை உண்போரும் தாவர உணவை உண்ணும் பிராணிகளையே உண்பதால், தாவரங்களே யாவற்றுக்கும் அடிப்படை. ஆகவே, உணவைப் பெருக்குவதற்கு அடிப்படையில் தாவரங்களின் அளவையும் விளைவையும் பன்மடங்கு பெருக்கியாக வேண்டும். எப்படி என்பது பிரச்னை.

தாவரங்களில் இயற்றப்படும் இரசாயனப் பொருள்களில் ஒருசில அவற்றின் ஒரு பகுதியிலிருந்து மற்றொரு பகுதிக்குச் செல்கின்றன என்றும், அப்படி அவை சென்று சேரும் இடத்தில் புதியதோர் அற்புதச் சுறுசுறுப்பைத் தூண்டுகின்றன என்றும், சுமார் *80* ஆண்டுகளுக்கு முன்னால் ஆங்கில நாட்டு விஞ்ஞானியாகிய சார்ல்ஸ் டார்வின் என்பவர் கூறினார், ஆனால் அக்கருத்து ஊன்றி ஆராயப்படவில்லை; அந்த இரசாயனப் பொருள்களும் கண்டுபிடிக்கப்படவில்லை.

அதற்குச் சுமார் *40* ஆண்டுகளுக்குப் பின்னர், ஜப்பானிலும், உலாந்து நாட்டிலும், இப்படிப்பட்ட 'தாவர ஊக்கிப்' பொருள்கள் இயற்கைப் பொருள்களிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்பட்டன. இவற்றை அப்போது ஒருவரும் அதிகம் கவனிக்கவில்லை. இவற்றுக்கு 'ஹார்மோன்கள்' (அல்லது இரசாயன

தூதர்கள்) என்று பெயரிட்டார்கள். 1945க்குப் பின்புதான் இத்துறை சற்றே வளரத் தொடங்கிற்று.

இந்தப் பொருள்கள் தாவரசெல்கள் நீளமாக அமையச் செய்தன; வேர்களை விரைவாகத் தோன்றச் செய்தன; இலைக்குருத்து மேல் நோக்கிச் செல்வதும், வேர்க்குருத்து கீழ் நோக்கிச் செல்வதும், தாவரங்கள் வெளிச்சம் உள்ள திசையை நோக்கிச் சாய்வதும் திரும்புவதும், இத்தகைய ஹார்மோன்களின் செயலால் நிகழ்கின்றன என்றார்கள்.

பிறகு, படிப்படியாக, இவற்றைப் பற்றிய அறிவு வளர்ந்து வந்தது. இங்கிலாந்தில் நிறுவப்பட்ட சில நிலையங்கள் இத்துறையில் மும்முரமாக ஈடுபட்டன. இந்த ஈடுபாடு 1950லிருந்து அதிகப் பயன் அளித்தது.

இப்போது, மூன்று வகையான முக்கிய ஹார்மோன்கள் இருப்பதாகத் தெரிந்து கொண்டிருக்கிறார்கள். அவற்றுக்கு 'ஆக்ஸின்' 'கிப்பெரெல்லின்', 'கினின்' என்று பெயர் இட்டிருக்கிறார்கள். இவற்றுள் மூன்றாவது வகையைக் கண்டு பிடித்தவர்கள் அமெரிக்க விஞ்ஞானிகள். அதை இப்போது ஓரளவு செயற்கையாகவும் படைத்துவிட்டார்கள். அதற்குக் 'கினெட்டின்' என்பது பெயர்.

இவற்றுள், 'ஆக்ஸின்' என்பது வெட்டுக்கிளைகளை நட்டுத் தாவரங்களைப் பெருக்குவதற்கு உதவுகிறது. இந்தப் பொருளைப்பெற்ற வெட்டுக்கிளை விரைவில் வேர் விடுகிறது. அழுகியோ, காய்ந்தோ, போகாமல், விரைவில் முளைத்துச் செடியாகிறது. கோக்கோ, காப்பி, ரப்பர் முதலியவற்றைப் பயிரிடுவதற்கு இந்தப் பொருள் மிகவும் துணை செய்கிறது.

மேலும், ஒரு பாதுகாப்புப் பொருளாகவும், பேணிவளர்க்கும் பொருளாகவும், இது பயன்படுகிறது. இலைகளில் உள்ள ஆக்ஸின் குறைந்தால் அவை பழுத்து உதிர்கின்றன. அவற்றுக்கு ஆக்ஸின் அளித்தால், அவை சற்றே அதிக நாள் பச்சையாக இருக்கின்றன. பறித்து வைத்த முட்டைக்கோசும், லெட்டிஸ் இலையும், மஞ்சள் குளித்துப் போகாமல் இருக்க ஆக்ஸினைப் பயன்படுத்துகிறார்கள்.

செயற்கை முறையில் தயார் செய்த ஆக்ஸினும் இயற்கை ஆக்ஸினைப் போலவே உதவுகிறது. ஹவைபீ, ப்வேர்ட்டோ, ரீக்கோ, என்னும் பிரதேசங்களில் அன்னாசியை முளைக்குருத்திலிருந்து பயிர் செய்ய இதைப் பயன்படுத்துகிறார்கள்.

'கிப்பெரில்லின்' என்பதும் விவசாயிக்கும், தோட்டப் பண்ணைக் காரருக்கும், பல வகையாகப் பயன்படுகிறது. விதையில்லாத் திராட்சை, எலுமிச்சை, முதலிய புதிய பழவகைகளைப் படைப்பதற்கு இதன் உதவியை நாடுகிறார்கள். உறை பனி மிகுதியாகப் பெய்தால், பூச்சிகள் பூவிலிருந்து பூவுக்குப் பறந்து திரிய முடிவதில்லை, மகரந்தச் சேர்க்கையை அவை இயற்ற

முடியாமல் போய்விடும். அப்போது, இம் மருந்தோடு மகரந்தத்தைக் கலந்து, மரங்களின் மீது தெளித்தால் அம்மரங்கள் காய் பிடிக்கின்றன. விதையில்லாப் பழங்கள் கிடைக்கின்றன.

பொதுவாக, இம் மூன்று ஹார்மோன்களும் ஒன்றுக்கு ஒன்று துணையாக இருக்கின்றன. அவை சீராகச் செயல் புரிவது ஒன்றை ஒன்று பொறுத்தே இருக்கிறது. பொதுவாக மூன்றும் சேர்ந்தே செயல்படுகின்றன.

விஞ்ஞானம் முன்னேறிய நாடுகளில் இவற்றை வகையறிந்து, உபயோகிக்கிறார்கள். சிறந்தப் பயன்களைப் பெறுகிறார்கள். இவற்றால் தாவரங்கள் விரைவில் வேர்விட்டு முளைக்கின்றன, இலைகள் உதிராமல் பச்சையாக நெடுங்காலம் வாழ்கின்றன, மரங்கள் நன்றாகக் காய்பிடித்துக் காய்க்கின்றன, காய்ப்பும் அதிக நாள் பயன்தருகிறது. ஆகவே, தாவரங்களின் வளர்ச்சியையும் விளைவையும் பெருக்கி மக்கள்-இனத்துக்குத் தேவையான உணவைப் பெருக்க இவை பெருந்துணை செய்யக்கூடும் என்பதை விஞ்ஞானிகள் மெய்ப்பித்திருக்கிறார்கள்.

இன்னும் ஒன்று, செயற்கையாக இவற்றை இயற்ற வழி தேடிவந்தபோது, ‘களைக்கொல்லிகள்’ என்னும் பொருள்கள் சில, ‘உடன் விளைவாக’ கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. நல்ல பயிரை வளர வொட்டாது தடுக்கும் களைச்செடியை அழிப்பதும், தாவர வளர்ச்சிக்கும், அதன் மூலமாக மக்கள்-இனப் போஷணைக்கும், பெருந்துணை அல்லவா?

மக்கள்-இனத்துக்கு உணவூட்ட இது மட்டும் போதாது. கடல்களைப் பயிர்த்தொழிலுக்கு உதவுமாறு செய்ய முற்படுகிறார்கள். உணவாகப் பயன்படும் இரசாயனப் பொருள்களைத் தேடுகிறார்கள். இவ்வாறெல்லாம் செய்து வருங்கால வாழ்வை இனிதாக்க முயல்கிறார்கள்.

-தியாகபூமி, *13.8.64,* ப.6.

க.எண். 27

நெடுஞ்சாலை மரங்கள்

சில காலத்துக்கு முன்னால் சென்னையில் மௌன்ட்ரோட்டில் உள்ள பெரிய மரங்கள் சில வெட்டப்பட்டன. அந்தச் சாலையில் ஓடும் மோட்டார் கார்கள் முதலியவற்றுக்கு அவற்றால் அபாயம் நேரிடக்கூடும் என்ற அச்சமே இவ்வாறு அம்மரங்கள் வெட்டப்பட்டதற்குக் காரணம். பச்சை மரங்களை வெட்டுவது பாவம் என்பது நம்நாட்டு மரபு. நட்டு முளைத்து வரும் சிறிய மரத்தை 'மரக்கன்று' என்றே சொல்லுகிறோம். தென்னை மரத்தின் கன்றைத் 'தென்னம் பிள்ளை' என்று சொல்லுகிறோம். பச்சை மரங்களை வெட்டுவது கன்றையும், பிள்ளையையும் வெட்டுவது போலாகும். உலர்ந்து சாய்ந்த மரங்களை வெட்டுவதில் பாவம் இல்லை. அவற்றை வெட்டாமல் வேறு வழி இல்லை.

சாலையில் நடந்து செல்வதும், மாட்டு வண்டிகளில் மெதுவாகப் பயணம் செய்வதும், நமது நாட்டு வழக்கங்களாக இருந்தன. அப்போது சாலையில் நிழல் தரும் மரங்களை நடுவது ஒரு புண்ணியமாகக் கருதப்பட்டது. அப்படி மரம் நடப்பட்ட சாலைகளில் புகழ்பெற்றது 'மங்கம்மா சாலை' என்பது. நிழலுக்கு மட்டும் அன்றி, அழகுக்காகவும், பயனுக்காகவும் சாலையில் மரங்கள் வைப்பதுண்டு. நிழலுக்காக மருதமரம், வாகை போன்றவை; அழகுக்காகப் பூவரசு; பயனுக்காகத் தென்னை, புளி முதலியவை - இவ்வாறு வைக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றுள் சில இருபயன்கள் கருதி நடப்பட்டவை. ஜெர்மனி நாட்டில், பெர்லின் நகரின் 'அன்ட்டர் டென் லின்டென்' என்னும் அழகிய சாலை உலகப் புகழ்பெற்றது அங்கு வேறு நகர்களிலும் இத்தகைய நெடுஞ்சாலைகள் உள்ளன.

மோட்டார்கார்கள் இயற்றப்பட்டு, மேன்மேலும் வேகமாக ஓடவல்லவையாக அமைக்கப்பட்டப் பின், பழைய சாலைகள் பலவற்றைத் திருத்தி அமைக்க வேண்டியதாயிற்று. கோணல்கள், வளைவுகள், ஏற்ற இறக்கங்கள் முதலியவற்றைத் திருத்த வேண்டியிருந்தது. 'தான் போகிகளை' மாற்றிப் பாலங்களைக் கட்டவேண்டி வந்தது. உள்ள பாலங்களையும் பாதைகளையும் அகலமாக்க வேண்டி வந்தது. பாதை அருகில் உள்ள மரங்கள் இடையூறுகளாகவும், அபாய காரணங்களாகவும் இருந்தன. ஆகையால் அவற்றை இரக்கமின்றி வெட்டித்தள்ள வேண்டியிருந்தது. நமது நாட்டில், சுயநலத்தை விரும்பியும், பிறர் நலத்தைப் புறக்கணித்தும் வந்த சிலர் மரங்களின் பட்டைகளை உரித்தும், மரவேர்களின் பட்டைகளை உரித்தும், மரவேர்களில் சாணம் போன்றவற்றை வைத்தும், மரத்தைக் கொன்று. நிழலைக் கெடுத்து,

விறகைப் பெருக்கி வந்தனர். 'காடு' கொன்று நாடாக்குவது' ஒரு சிறப்பாகவே கருதப்பட்டது. என்றாலும், அப்படிக் காடுகளை அழித்தபோது ஏராளமான பச்சை மரங்கள் கொல்லப்பட்டன என்றாலும், விளையும் நன்மையானது செய்யப்படும் தீமையைக் காட்டிலும் பெரிதாக இருந்தமையால், அவ்வகைச் செயல் புகழத்தக்க செயலாயிற்று.

இத்தகைய பிரச்சினை ஒன்று அண்மையில் ஜெர்மனி நாட்டில் எழுந்தது. நெடுஞ்சாலை மரங்களால் மோட்டார் விபத்துக்கள் பல நேர்ந்தன என்பது புள்ளி விவரக் குறிப்புகளால் தெரிய வந்துள்ளது. ஆகையால் அவற்றை வெட்டி நெடுஞ்சாலையை அபாயம் இல்லாத இடமாக ஆக்க வேண்டும் என்பது ஒரு கட்சி. அதே புள்ளி விவரங்களைக் கொண்டு மற்றொரு சாரார் 'மரங்களை அவ்வளவு குற்றம்' சொல்வதற்கு இல்லை. ஓட்டும் மனிதர்களின் அஜாக்கிரதையும், கார்கள் விரைந்தோடும் பாதைகளின் அமைப்புமே, விபத்துக்களுக்குக் காரணம்' என்றார்கள்.

மரங்கள் உயிர் உள்ளவை, அழகுமிக்கவை, அவற்றை அழிப்பது பாவம், கொடிய தவறு. அவற்றால் அபாயம் நேர்கின்றன என்றால், மரங்கள் அதிகம் உள்ள இடத்தில், வேகக் கட்டுப்பாட்டை இருங்கள்; ஒரு குறிப்பிட்ட வேகத்துக்கு மேல் கார்கள் முதலியவை ஒட்டப்படாமல் கவனித்து வாருங்கள்' என்றார்கள், மரங்களின் அழகிலும் உயிரிலும் தமது மனத்தைப் பறிகொடுத்த பண்பட்ட மனம் உள்ளவர்கள்.

மூன்று கட்சியிலும் ஓரளவு நியாயம் இருக்கிறது. ஆதலால் இவற்றுள் எது சரி? ஜெர்மானிய மக்கள் பொதுவாக விஞ்ஞான மனம் உடையவர்கள். பெரும்பான்மையும், கட்சிப் பிரதி கட்சிகளைச் சீர்தூக்கி ஆராய்பவர்கள், அவ்வாறு ஆராய்ந்து. சீர் தூக்கி விவாதித்தப் பின்பே, இறுதியான முடிவைக் கொள்பவர்கள்; தேவையானால் பரிசோதனைகளைச் செய்தும் பார்ப்பவர்கள். ஆகவே, அண்மையில் அவர்கள் ஒரு மாநாட்டை, ஒரு கருத்தரங்கை கூட்டினார்கள். அதில் பங்கு கொண்ட நிறுவனங்கள் பல. உதாரணமாக, நாட்டுப்புறப் பாதுகாப்புக் கழகம், காட்டு இலாக்கா, நெடுஞ்சாலைப் பயணிகளின் பாதுகாப்புக் கழகம், நெடுஞ்சாலை அமைப்பு எஞ்ஜினியர் சங்கம், போன்றவற்றைக் கூறலாம். பிரான்சு, உலாந்து, ஆஸ்ட்டிரியா முதலிய நாடுகளின் அனுபவங்களும் தெரிந்து கொள்ளப்பட்டன.

விவாதம் பலமாக நடந்தது. ஆத்திரம் பொங்கிற்று. கோபம் அளவு மீறியது. சொற்களும் கருத்துக்களும் கடுமையாகக் கூறப்பட்டன. மெல்லமெல்ல அறிவும் அமைதியும் மேலோங்கின. வேற்றுமைகளுக்கு இடையே சில ஒற்றுமைகள் காணப்பட்டன. இரு கட்சியாரும் தங்கள் கருத்துக்களை ஓரளவு விட்டுக்கொடுத்தார்கள் - அப்படிச் செய்தால் தானே ஒரு முகமான முடிவைக்

காண முடியும்? கீழ்க்கண்ட விஷயங்களில் ஒற்றுமை இருப்பதாகத் தெரிய வந்தது.

1. நெடுஞ்சாலைகளில் பயணம் செய்பவர்களுக்கு அபாயத்துக்கு இடம் இல்லாதபடி, பாதையை விட்டு ஒதுங்கியோ, அல்லது போதுமான இடைவெளி விட்டோ, மரங்கள் இருக்குமானால், அவற்றை வெட்ட வேண்டியதில்லை.

2. நெடுஞ்சாலையின் எந்தப் பகுதியிலும் உள்ள மரங்களால் அபாயம் ஏற்படக்கூடும் என்று இருந்தால், அவற்றை அனைவருமாக இணங்கி, வெட்டித் தள்ள வேண்டும்.

3. அப்படி அபாயம் விளைவிக்கக் கூடிய மரங்கள் விலை உயர்ந்த மரங்களாகவோ, அழகு மிக்க மரங்களாகவோ இருந்தால், அப்போது அங்கு என்ன செய்ய வேண்டும் என்பதை நெடுஞ்சாலை அதிகாரிகளும், மோட்டார் கார் சங்கங்களும், இயற்கைக் காட்சி நிபுணர்களும், ஒன்றுகூடி ஆராய்ந்து பின்னரே முடிவு செய்ய வேண்டும்.

4. சிற்சில அழகுமிக்க இடங்களில் மரங்களை வெட்டித்தான் ஆகவேண்டும் என்னும் நிலை ஏற்பட்டு விட்டால் அம்மரங்களை வெட்டிவிட்டு, பிறகு அங்குள்ள அழகுகெடாமல் இருக்குமாறு, குற்றுச்செடிகளை அங்கே இடைவெளிவிட்டுவிட்டு, நட்டு அந்த இடத்தின் இயற்கை அழகு கெடாமல் பாதுகாக்க வேண்டும்.

இவ்வாறு முடிவுகளைக் கொண்ட முறை மிகச் சிறந்தது. விஞ்ஞான நோக்கில், அதன் அடிப்படையில் பிறந்தது. அழகுக் கலையை மறவாதது. விஞ்ஞானமும் நற்கலைகளும் இரு கரங்கள் போன்றவை என்பதற்கு இதுவும் ஒரு சான்று.

-தியாகபூமி, *16.2.67*, பக். *4,9*

க.எண். 28

அறிவியல், தொழில் நுட்பம்: பொருள்-இயற்றல்

நமது நாட்டை வளர்ந்து வரும் நாடு என்று கூறிவருகின்றார்கள். இதன் பொருள் என்ன என்றால், இந்தியா செல்வம் மிக்க நாடுகளில் ஒன்றன்று என்பதுதான். அமெரிக்கா, ரஷியா, ஜெர்மனி போன்ற செல்வம் மிக்க நாடுகள் அறிவியல் துறையில் முன்னேற்றம் அடைந்திருப்பதைப் போல், நமது நாடு அவ்வளவு முன்னேற்றம் அடையவில்லை என்பதும் இதற்குப் பொருள். அதோடு, இந்தியா வளர்ந்து, முன்னேற முயன்று கொண்டிருக்கிறது என்பதும், நாளடைவில், செல்வம் மிக்க நாடுகளில் ஒன்றாக அது ஆக முயன்று கொண்டிருக்கிறது என்பதும் அந்தச் சொல்-தொடர் குறிக்கும் மற்றொரு பொருள்.

உலகில், இப்போது செல்வம் மிக்கவையாக உள்ள நாடுகள் நமக்குப் பண உதவி செய்தும், தேவையான பொருட்களைக் கொடுத்தும் நாம் விரும்பும் அளவுக்குத் தம்முடைய அறிவியல் அறிவை நம்மோடு பகிர்ந்தும், நம்மை முன்னேறச் செய்ய முயன்று வருகின்றன. அவை நமக்கு அறிவியல் துறையில் அளிக்கும் அறிவுக்கு வழிவகை அறிவு (Know-how) என்று பெயர். அதாவது ஏதாவதொரு குறிப்பிட்டச் செயலைச் செய்வதற்குச் சீரான வழி எது, ஏதாவது ஒரு புதிய படைப்பைப் படைப்பது எப்படி, என்பதைக் குறித்த அறிவு, அப்படி நமக்கு அறிவூட்டுவதைத் தவிர, நம்முடைய கல்வி, கல்வி முறைகள் ஆகியவற்றின் தரத்தை உயர்த்தவும் பல வகையாகத் துணை செய்கின்றனர். தங்கள் தங்கள் நாடுகளிலிருந்து பேராசிரியர்களையும், ஆசிரியர்களையும் நமக்கு அனுப்பி வைக்கின்றனர். அவர்கள் இங்கே வந்தபின், இந்நாட்டுச் சூழ்நிலைகளை நேரில் தெரிந்து கொண்டு, தங்கள் நாடுகளில் பல துறைகளில் என்ன என்ன செய்யப்படுகின்றன, நமது நாட்டின் சூழ்நிலையில் அவற்றை எப்படிப் பொருத்திப் பயன்படுத்த முடியும் என்று நமக்குத் தெரிவிக்கின்றனர். வேண்டியவற்றைச் செய்தும் வழிகாட்டுகின்றனர். நம்முடைய சூழ்நிலை, நமது தேவைகள் நம்முடைய கச்சாப் பொருள்கள் ஆகியவற்றை எல்லாம் நன்கு தெரிந்த பின்பே அவர்கள் அறிவுறை கூறுகிறார்கள். அவர்கள் சொல்வதை நாம் ஊன்றிக் கவனித்து, அதன்படி நடந்து வந்தால் நமக்கு முன்னேற வழி உண்டு. இல்லாவிட்டால், பின் தங்கிப் போவோம். அவர்கள் பாடப் புத்தகங்களையும், அறிவியல் நூல்களையும், மலிவான விலையில் நமக்குக்

கிடைத்து வர ஏற்பாடு செய்திருக்கிறார்கள். அவர்களுக்கு நாம் நன்றி செலுத்தக் கடமைப் பட்டிருக்கிறோம்.

யுனெஸ்கோ என்பது உலகறிந்த நிறுவனம், அது உலகெங்கும் செயல்பட்டு வருகிறது. அதன் முழுபெயர் நீளமானது. அதன் நீளமான ஆங்கிலப் பெயரின் முதல் எழுத்துக்களால் அமைந்த, சிறிய செல்லப் பெயரே யுனெஸ்கோ (UNESCO), யுனைட்டெட் (U), நேஷன்ஸ் (N), எக்கனாமிக்கு (E), ஸையன்ட்டிஃபிக்கு (S), கல்ச்சுரல் (C), ஆர்கனிஸேஷன் (O). சர்வதேசப் பொருளாதார விஞ்ஞான பண்பாட்டியல் நிறுவனம் என்பது இதன் முழு வடிவம் இம்மாதிரியாக முழுப்பெயரின் முதல் எழுத்துக்களால் அமைந்த பல குட்டிப் பெயர்கள் உள்ளன. அவற்றுள் பல நம் எல்லோருக்கும் வழங்கத் தெரிந்தவை வாக்கு (WAC), லோரான் (LORAN), ரேடார் (RADAR), என்பவை போல. ரேடார் என்பது ரேடியோ (RA), டிட்டெக்ஷன் (D), அன்ட் (A), ரேஞ்ஜிங் (R) என்னும் சொற்களின் முதல் எழுத்துக்களால் அமைந்த பெயர். வானொலி அலைகளின் மூலம் நெடுந்தொலைவில் உள்ள பொருள்களையும் உணர்ந்து, அவற்றின் தொலைவைத் தெரிந்து கொள்ளுதல் என்பது முழுப்பெயரின் தமிழ் வடிவம்.

யுனெஸ்கோ என்னும் சொல் எதைச் சுட்டுகிறது என்று பார்த்தோம். அந்த நிறுவனம் பல நாடுகளைப் பல வகைகளில் கை தூக்கிவிட ஓயாமல் முயன்று கொண்டே இருக்கிறது. அதற்கு இப்பொழுது த[illegible]ராக உள்ளவர் ஓர் இந்தியர் என்பது நமக்குப் பெருமை அளிக்கும் நிகழ்ச்சிகளில் ஒன்று. அவர் தென் நாட்டினர். அவரது பெயர் மா(ல்)கம் ஆதிசேஷையா (Malcom Adiseshiah) என்பது. அவர் உலகெங்கும் பயணம் செய்கிறார். அவர் எங்கெங்கே பயணம் செய்கிறார். அவர் எங்கெங்கே சென்றால் பயன் விளையுமோ, எங்கெல்லாம் அவர் செல்வது நன்றோ, அங்கெல்லாம் செல்கிறார். நமது நாட்டுக்கு அவர் அடிக்கடி வருவதுண்டு. அவருடைய செயலகம் (தலைநகர் - தலைமை அலுவலகம்) பாரீஸ் நகரில் உள்ளது.

சுதந்திரம் பெற்றுவிட்டோம் என்ற மகிழ்ச்சியில் நாம் பெருமிதம் கொண்டோம். நமது நாட்டில் எங்கும் ஊக்கக் கனல் பரவிற்று. நமது நாட்டின் ஆட்சி நமது கைவசம் வந்துவிடவே, நமது நாட்டை முன்னேறச் செய்ய, நாம் பல திட்டங்களை இட்டோம். விஞ்ஞானம் (அறிவியல்), தொழில் துறை ஆகிய இரண்டையும் மிகவும் முன்னேறச் செய்யவேண்டும் என்று கங்கணம் கட்டிக் கொண்டோம். எத்தனையோ காரியங்களை நாமாகவே செய்தோம். ஆனால் நமக்குச் சில துறைகள் புதியவை. அத்துறைகளில் வேறு சில நாடுகள் மிக்க முன்னேற்றம் அடைந்துள்ளவை என்பதைக் கண்டோம். ஆதலால் அவர்களுடைய துணையை நாடினோம். அவர்களும் மனம்கனிந்து, மனமகிழ்ந்து நமக்குத் தாராளமாகத் துணை செய்ய முன் வந்தார்கள். அவர்கள் செய்யும் உதவி பெரிது, பாராட்டத்தக்கது, செய் நன்றிக்கு உரியது.

நமது நாட்டில் ஆராய்ச்சிக் கேந்திரங்கள் பலவற்றை நிறுவினோம், அவற்றுள் பெரும்பாலானவை வட இந்தியாவில் உள்ளன. வட இந்தியாவானது தென்னிந்தியாவைவிட மிகப் பரந்தது. மிக அதிக மக்கட் தொகையை உடையது, என்பது. இவ்வாறு இருப்பதற்கு ஒரு காரணம், விந்திய மலைத் தொடருக்குத் தெற்கே உள்ள தென்பகுதியிலே ஆறு ஆராய்ச்சிக் கேந்திரங்கள் நிறுவப்பட்டிருந்தன. அவற்றுள் இரண்டே இரண்டுதான் தமிழ்நாட்டில் இருந்தன. அவற்றுள் ஒன்று சென்னையில் உள்ள தோல்-ஆராய்ச்சி நிறுவனம் மற்றொன்று காரைக்குடியில் உள்ள நிறுவனம்.

ஆகவே, தென்னாட்டில் வேறு பல ஆராய்ச்சிக் கேந்திரங்கள் நிறுவப்பட வேண்டும் என்று அரசாங்கம் முடிவு செய்தது. ஆதலால் சென்னையில் கிண்டிப் பகுதியில் சில நிறுவனங்கள் தொடங்கப்பட்டன. அவை அமைக்கப்படப் போகும் இடம் விசாலமானது. அந்த ஆராய்ச்சிக் கேந்திரங்கள் ஏற்கெனவே வடநாட்டில் நிறுவப்பட்டுப் பயன் அளித்து வரும் நிறுவனங்களின் கிளை நிறுவனங்கள். அத்தகைய ஆறு கிளை நிறுவனங்கள் கிண்டியில் அடுத்தடுத்து அமைக்கப்படப் போகின்றன. அவைகளை எல்லாம் ஒரே தலைமை நிறுவனம் நிர்வகித்து வரும். செலவைப் பல நிறுவனங்களும் பகிர்ந்து கொள்ளும். அவைகளுக்கு எல்லாம் தேவையான செய்திகளைத் திருத்தமாகவும் விரைவாகவும் அளிப்பதற்கு ஒரு கம்ப்யூட்டர் பொதுவாக இருக்கும்.

அந்த நிறுவனங்களில் ஒன்று எஸ்.இ.ஆர்.சி. (S.E.R.C.) என்பது. கட்டடக்கலை ஆராய்ச்சிக் கேந்திரம் என்று இதைக் குறிப்பிடலாம். இதன் தலைமைக் கேந்திரம் ரூர்க்கியில் உள்ளது. டாக்டர் ஜி.எஸ். ராமஸ்வாமி என்பவர் இதன் தலைவர்.

அண்மையில் இந்தக் கேந்திரம் பயிற்சித் திட்டம் ஒன்றைத் தொடங்கிற்று. அதில் உள்ள மாணவர்கள் அனைவரும் தொழிலில் ஈடுபட்டுவரும் எஞ்சினியர்கள் (பொறி இயல் நிபுணர்கள்). நமது மந்திரிகளில் ஒருவர் அதைத் துவக்கி வைத்தார். அது வகுத்த திட்டத்தைப் புகழ்ந்து, அத்தகைய திட்டங்களால் நாட்டுக்கு ஏற்படக் கூடிய நன்மைகளைப் பற்றியும், அத்தகைய திட்டத்தில் கலந்து கொண்ட எஞ்சினியர்களுக்கு ஏற்படக் கூடிய பயன்களைப் பற்றியும், அவர் விரிவாகக் கூறினார். திறப்பு விழாவுக்குப் பின்பு திட்டம் நடைபெற்றது.

அது நடைபெற்று முடிந்த பின், மற்றொரு விழா கொண்டாடப்பட்டது. அந்த விழாவில் சான்றுப் பத்திரங்கள் வழங்கப்பட்டன. பயிற்சி பெற்றவர்கள் அவற்றை டாக்டர் மால்க்கம் ஆதிசேஷையாவிடமிருந்து பெற்றுக் கொண்டார்கள்.

அன்று அவர் நிகழ்த்திய பேருரை பலரும் சிந்திப்பதற்கு உரியது. நம்முடைய நாடு முன்னேறுவதற்கு விஞ்ஞானம், தொழில் நுட்பம், பொருள் இயற்றல் ஆகிய மூன்றும் மிக மிகத் தேவையானவை. அவை மூன்றும்

ஒன்றோடு ஒன்று தொடர்புள்ளவை. செல்வம் மிக்க நாடுகளில் அத் தொடர்பு மிக நன்றாக அமைந்துள்ளது. பார்ப்போர் அனைவருக்கும் அது பளிச்சென்று தெரிகிறது. விஞ்ஞானத்துக்கும் தொழில் நுட்பத்துக்கும் உள்ள தொடர்பைப் பலரும் நேரில் காண முடியும். நம் நாட்டிலும் அவற்றின் தொடர்பு நன்கு தெரிகிறது. ஆனால் நமது நாட்டில் தொழில் நுட்பமும் பொருள் இயற்றலும் அவ்வளவு தொடர்புக் கொள்ளாமல், ஒதுங்கி இருக்கிறது. தொழில் நுட்பத்துறை விஞ்ஞானிகள் கண்டுபிடித்துக் கூறும் அறிவைப் பயன்படக் கூடிய முறையில் அமைந்தாக வேண்டும். ஆனால் நம் நாட்டில் அப்படி அமையவில்லை. இதற்கு மக்களும் ஓரளவு காரணங்களாக உள்ளார்கள். அவர்கள் புதிய அறிவையும், அது படைத்துத் தரும் பொருள்களையும் பயன்படுத்த முன் வர வேண்டும். தொழில் துறை அதிபர்கள் மக்களின் தேவைகளை உணர்ந்து, பொருள்களைப் படைக்க வேண்டும். படைக்கும் பொருள்களின் சிறப்பான பயனை மக்களுக்கு உணர்த்தி வர வேண்டும். மக்களும் கண்ணைத் திறந்து, காதால் கேட்டு, அறிவால் உணர்ந்து பயன்படுத்த வேண்டும்.

இத்தகைய விளைவு திடீர் என்று ஏற்பட்டுவிடாது. உண்மைதான். ஆனால் இயங்கினால் தானே முன்னேற முடியும். ஒரே இடத்தில் அசையாமல் இருந்தும், பழங்கதை பேசியும் வந்தால், முன்னேறுவது எப்படி? நீட்டும் கையை ஓடிப் பிடிக்க மக்கள் முயல வேண்டும். பிற நாடுகளில் என்ன நடக்கிறது என்று தெரிந்து கொள்வது அவ்வாறு அவர்கள் நடப்பதற்கான முதல் படி.

நம் நாட்டில் விஞ்ஞானம், தொழில் நுட்பம், படைப்பு என்னும் மூன்று துறைகளும் சிக்கல்கள் இன்றி ஒத்துழைத்தால், நமது நாடு விரைவில் முன்னேறுவது உறுதி. நம் நாடு உலகில் உயர்ந்த நாடுகளில் ஒன்றாக ஆவதும் திண்ணம் என்று அந்தப் பேரறிஞர் வற்புறுத்திக் கூறினார்.

நமது இளம் விஞ்ஞானிகள் சிலர் அறிவியல் நிபுணர்களாகவும், வேறு சிலர் தொழில்நுட்ப நிபுணர்களாயும், வேறு சிலர் படைப்புத் தொழிலில் ஈடுபடும் தொழில் அதிபர்களாகவும் ஆகக் கூடும். டாக்டர் ஆதிசேஷையா அனுபவத்தால் கூறிய அறிவுரைகளை நன்கு மனத்தில் கொண்டு, ஊக்கத்தோடும் உண்மையோடும், இளம் விஞ்ஞானிகள் - இளைய வயதிலும், பின்பு பெரியோர்கள் ஆனதும் - உழைப்பாளர்களேயானால் நமது நாடு உயர்வது நிச்சயம். இளைய விஞ்ஞானிகளின் இளைய கைகளிலேயும், ஈர நெஞ்சிலேயும், அறிவு மிக்க மனத்திலேயும், நமது நாட்டின் முன்னேற்றம் ஒப்புவிக்கப்பட்டுள்ளது.

இளைய விஞ்ஞானிகள் கற்று, தேர்ந்து, உழைத்து, தங்களுக்கும் தங்களுடைய நாட்டுக்கும் புகழ் அளிப்பார்களாக.

- இளம் விஞ்ஞானி *8, 22* அக். *1970*, மலர் *6*, இதழ் *10, 11*.

க.எண். 29

எக்ஸ் கிரண சினிமா

மிக மிகப் பழங்காலத்திலே நாகரிக ஏணியிலே நம்மைப் போலவே. சீன நாட்டு மக்களும் மிகவும் உயர்ந்த நிலையை அடைந்தவர்கள். ஆதிகாலம் தொட்டே வழங்கி வரும் பழமொழிகள் அந் நாட்டிலும் வெகு அதிகம். நூறு முறை காதால் கேட்பதைக் காட்டிலும் ஒரு முறை கண்ணால் பார்ப்பது மேல் என்பது அந்த நாட்டுப் பழமொழிகளுள் ஒன்று. சீனரைப்போல் அத்துணை நாகரிகப் பழமையில்லாத ஆங்கில நாட்டிலே வழங்கிவரும் பழமொழி ஒன்றும் 'கண்ணாலே கண்டதே நம்பிக்கை' என்று கூறுகிறது. இப்பழமொழிகளின் கருத்து என்ன என்றால், வாயினால் எவ்வளவு விவரமாக வர்ணித்தாலும், காதால் எவ்வளவு நன்றாகக் கேட்டாலும், கண்ணால் பார்ப்பதற்கு அவை ஒரு நாளும் ஈடாக மாட்டா; மனத்தில் அவை அவ்வளவு பதிய மாட்டா என்பதுதான். ஆதலாலேதான் நாம் கதைகளைக் கேட்பதையோ, படிப்பதையோவிட அவற்றை நடித்துக் காட்டும் நாடகங்களைப் பார்க்க ஆவலுள்ளவர்களாயிருக்கிறோம். சினிமாக்களைக் காண விரும்புவதும் இதனால்தான்.

சினிமாப் படங்களை நாம் அடிக்கடி பார்த்துவந்த போதிலும், அவற்றின் அடிப்படையான தத்துவத்தைப் பற்றி நம்முள் பெரும்பாலோர் நினைப்பதே இல்லை. நமது கண்களுக்கு உள்ள ஒரு தன்மையே சினிமாப் படத்துக்கு மூலகாரணம். ஒரு கண நேரம் தோன்றி மறைகிறது மின்னல். ஆயினும் அந்தக் காட்சி உடனே நமது கண்ணை விட்டு அகலுவதில்லை. மின்னல் மறைந்தபின்னும் அத்தோற்றம் சிறிதுநேரம் நமது கண்ணெதிரே தோன்றிக் கொண்டேயிருக்கிறது. கையில் கொள்ளியை வைத்துச் சுழற்றும் போது நெருப்பு வளையம் தோன்றுவதும் நமது கண்களின் மேற்கூறிய தன்மையினாலே தான். கண்டதை உடனே மறப்பதில்லை என்று கண்களைப் புகழ்ந்தாலும் புகழலாம்; அல்லது இல்லாததைக் காண்கின்றன என்று அவற்றைக் குறைகூறினாலும் கூறலாம். இது குணமானாலும், குற்றமானாலும், இதுவே சினிமாப் படங்களின் மூலாதாரம்.

இவ்வாறு கண்கள் கண்ட காட்சி அவற்றின் முன்னே, சாதாரணமாக, செகண்டில் பதினைந்தில் ஒரு பங்கு நேரம் நீடித்து நிற்கிறது. சினிமாவில் நாம் காணும் படங்கள் தனித்தனிப் படங்களே. தனித்துப் பார்த்தால், ஒவ்வொன்றும் ஒவ்வோர் நிலையைக் காட்டுமே தவிர, அசைவையாவது, அல்லது ஒரு தொடர் நிகழ்ச்சியையாவது காட்டாது. ஓடும் குதிரையைச் சினிமாவில் காட்ட முயலும் படக்காரன், ஒரு செகண்டுக்கு இருபத்துநாலு படம் வீதம் அக்குதிரையைத்

தனித்தனியே படம்பிடிக்கிறான். ஒவ்வோர் படத்திலும் ஒவ்வோர் தனித்த நிலை தென்படும். தனியாகப் பார்க்கும்போது அதில் யாதோர் அசைவும் தோன்றாது. ஆனால் இப்படி வரிசையாக எடுக்கப்பட்ட படங்கள் தொடர்ந்து சினிமாத் திரையில் விழும்போது என்ன நடக்கிறது தெரியுமா? அப் படங்கள் விரைவாக அடுத்தடுத்து வருவதால் நமது கண்கள் அவற்றை வெவ்வேறாக பிரித்துக் காணத் திறமையற்றிருக்கின்றன. அப்படங்களுள் ஒன்றைக் கண்ட கண்களினின்று அதன் தோற்றம் மறையுமுன் அடுத்தபடத் தொகுதியை ஒரு தொடர்ச்சியான காட்சியாகவே காண்கின்றன. தனித்தனியாகப் பார்க்கும்போது அசையாப் படங்களாக உள்ள படங்களின் தொகுதி, அடுத்தடுத்து வருவதால், அசையும் படமாகவே ஏமாற்றமடைந்த கண்களுக்குத் தோன்றுகின்றன.

சாதாரண ஒளிக் கிரணங்களின் துணையால் சினிமாப் படங்கள் எடுப்பதைப் போலவே எக்ஸ் கிரணங்களின் துணையாலும் சினிமாப் படம் எடுப்பதுண்டு.

சாதாரணமாய் நமது கண்களுக்குத் தோன்றாமலிருக்கும் பொருள்கள், உயிர்ப் பிராணிகள் முதலியவற்றின் இயக்க வேறுபாடுகளை, முறையாகவும், படிப்படியாகவும் எக்ஸ் கிரணங்களைக் கொண்டு சினிமாப் படத்தில் தோன்றச் செய்து ஆராய்ந்து வருகிறார்கள். எக்ஸ் கிரணங்களால் எடுக்கப்படும் சினிமாப் படமானது உடலின் உட்புறத்தேயுள்ள அவயவங்கள் தொழில் செய்து வரும் ஒழுங்கு இன்னவாறு இருக்கிறது என்பதை ஆராய உதவுகிறது. இரத்தத்தைப் பாய்ச்சி வரும் இருதயமும், உணவை ஜீரணித்துவரும் குடலும் எப்பொழுதும் அசைந்து கொண்டே யிருக்கின்றன. அவற்றின் அசைவுகளைக் கொண்டு அவற்றின் நிலைமைகளைத் தெரிந்து கொள்ளலாம்.

நோயற்ற நிலையில் உள்ள இருதயம் எவ்வாறு வேலை செய்கிறது என்பதைப் படங்களின் மூலமாக நன்றாகத் தெரிந்து கொள்ளுகிறார்கள். அதைப் போலவே நோயுற்ற இருதயமானது எவ்வாறெல்லாம் ஒழுங்கின்றி நடந்து வருகிறது என்பதையும் எக்ஸ் கிரணச் சினிமாப் படங்கள் மூலமாகத் தெரிந்து கொண்டிருக்கிறார்கள். ஒருவனுடைய இருதயத்தைச் சினிமாப் படம் எடுத்துப் பார்ப்பதால் அது ஒழுங்கான முறையில் வேலை செய்கிறதா, அல்லவா என்பதை எளிதில் கண்டுபிடித்து விட முடிகிறது.

இருதயத்தை ஆராய்ந்திருப்பது போலவே, அவர் ஈரலையும் சினிமாப்படங்களின் மூலமாக எக்ஸ் கிரணங்களின் துணையைக் கொண்டு ஆராய்ந்திருக்கிறார்கள். நன்னிலையிலுள்ள நுரையீரல் வேலை செய்வதைக் காட்டும் படங்களையும், நோயுற்ற நிலையிலுள்ள நுரையீரல் வேலை செய்வதைக் காட்டும் படங்களையும், நோயுற்ற நிலையிலுள்ள நுரையீரல் ஒழுங்கின்றி வேலை செய்யும் படங்களையும் எடுத்து வைத்திருக்கிறார்கள். புதிதாய்ச் சோதிக்கப்படும்

ஒருவனுடைய நுரையீரலானது எந்த வகையைச் சேர்ந்தது என்பதை இவற்றோடு ஒப்பிட்டுப் பார்த்துக் கண்டுபிடிப்பது மிகவும் எளிதான காரியமாகிவிட்டது.

படம் பிடிப்பதற்குக் கையாளப்படும் முறை பின்வருமாறு: எந்த உறுப்பு வேலைசெய்து வருவதை நாம் சோதிக்கிறோமோ அந்த உறுப்பை எக்ஸ் கிரணங்களைக் கொண்டு நிழற்படம் பிடிக்கிறார்கள். கிடைப்பது சாதாரணப் படம் அன்று; நிழற்படம். இப் படங்கள் செகண்டுக்குப் பதினாறு வீதமாகப் பிடிக்கப்பட்டு வருகின்றன. இவ்வாறு எடுக்கப்படும் நிழற் படங்களைச் சினிமாவைப் போல் ஒன்றன்பின் ஒன்றாக, செகண்டுக்குப் பதினாறு வீதமாகத் திரையின் மேல் விழச் செய்கிறார்கள். அப்படி அடுத்தடுத்துத் திரையில் தோன்றிவரும் நிழற்படங்கள் உண்மையில் உடலின் உள்ளுறுப்புக்கள் எவ்வாறு இயங்கி வந்தனவோ அந்தத் தோற்றத்தையே நமக்கு அளித்து வருகின்றன. படங்கள் தெளிவாகவும் நன்றாகவும் எடுக்கப்பட்டிருந்தால், உடலின் உள்ளே உறுப்புக்கள் இன்னபடி வேலை செய்கின்றன என்பதைக் கண்ணால் நேரில் பார்ப்பதுபோல் நன்றாகப் பார்க்க முடியும். நோயாளியைச் சோதித்து, நோய் இன்னதென்று நிர்ணயிக்க முயலும் வைத்தியர்கள் இந்தப் படங்களை மீண்டும் மீண்டும் திரையில் விழச் செய்தும், வேண்டும் அளவு உற்றுப் பார்த்தும், நோயின் தன்மையை நன்றாகத் தெரிந்து கொண்டு, சிகிச்சை செய்ய முடிகிறது. இவ்வாறு செய்யும் சோதனைகளிலெல்லாம் நோயற்ற நன்னிலையிலுள்ள உறுப்புக்கள் ஒழுங்காக வேலை செய்யும் முறைகளைக் காட்டும் படங்களையும் கூடவே வைத்து ஒப்பிட்டுப் பார்த்தே நோய்நிலையை உறுதியாகத் தெரிந்து கொள்ளுகிறார்கள்.

நோய்க்குச் சிகிச்சை முறைகளைத் தேடும் வைத்தியர்களுக்குப் போலவே நோய்நிலை இன்னபடி இருக்கும் என்று அறிய முயலும் மாணவர்களுக்கும் இவ்வகைப் படங்கள் மிகவும் துணைபுரிகின்றன.

-குமரிமலர், டிசம்பர் *1946*, பக். *30-34*.

க.எண். 30

கண்டங்களைப் பிணைக்கும் கம்பி

ஒவ்வொரு நாளும் தினசரிப் பத்திரிகைகளில் உலகச் செய்திகள் காணப்படுகின்றன. அவை தந்தி மூலமாகக் கிடைக்கின்றன என்பதை நாம் அறிவோம். ஆனால் கண்டங்களையும், கடல்களையும் தாண்டி அவை எவ்வாறு வருகின்றன என்பதை நினைத்துப் பார்ப்பதில்லை பழங்கதையைச் சற்றே பார்ப்போம்.

தந்தி அடிக்கும் ஏற்பாடு தொடங்கிச் சுமார் நூறு வருஷங்கள் தாம் ஆகின்றன. டென்மார்க்கு தேசத்திலே *1819*-ஆம் வருஷத்தில் எர்ஸ்டெட் என்னும் விஞ்ஞானி ஒருவர் தற்செயலாகக் கண்டுபிடித்த ஓர் அற்ப நிகழ்ச்சிதான் அது தோன்றியதற்குக் காரணம். விட்ஸ்டன் என்பவர் அதை ஆதாரமாக வைத்துக் கொண்டு தந்தி ஏற்பாடு ஒன்றை அமைத்தார். அதன் பிறகு ஸ்டர்ஜன் என்னும் விஞ்ஞானி ஒருவர் மின்சாரக் காந்தத்தை அமைத்தார். அதை, ஆதாரமாக வைத்துக் கொண்டு மோர்ஸ் என்பவர் வேறொரு வகைத் தந்தி ஏற்பாட்டை அமைத்தார். அந்தக் கதை வேறு.

இங்கிலாந்திலே மின்சாரத் தந்தி வேரூன்றச் சிறிது காலம் பிடித்தது, அதற்கப்புறம் அங்கே அது நன்றாக நிலைத்துவிட்டது. பிறகு, இங்கிலாந்தையும் பிரான்சையும் தந்தி மூலமாக பிணைக்கலாம் என்ற யோசனை சிலருக்குத் தோன்றிற்று.

ஆனால் இவ்விரண்டிற்கும் இடையிலே இருபது மைல் அகலமுள்ள டோவர் ஜலசந்தி இருக்கிறதே, அதைக் கடந்து தந்திக் கம்பிகளை எப்படிக் கொண்டு போவது? கடலின் அடிவழியாகக் கம்பியைக் கொண்டு போனால் கம்பியின் வழியே செல்லும் மின்சாரம் முழுவதும் கடல் நீரிலே ஒழுகிப் போய்விடும். ஆனாலும் அடிப்புறமாகவன்றி வேறு வழியாகக் கம்பியைக் கொண்டு போவதற்கில்லை. ஆதலால் கம்பியினின்று மின்சாரம் ஒழுகிவிடாதபடி எவ்வாறேனும் காத்து, கடலின் அடிப்புறமாகத்தான் கம்பியைக் கொண்டு போய் ஆக வேண்டும். ஆகையால் எந்தப் பொருளைக் கொண்டு கம்பியைப் பொதிந்தால் அதிலுள்ள மின்சாரம் வெளியேறாமல் இருக்குமென்று விஞ்ஞானிகள் ஆராய்ச்சிகளை நடத்திக் கொண்டு வந்தார்கள்.

அந்தக் காலத்தில் அதிர்ஷ்டவசமாக, கட்டாப்பர்ச்சா என்னும் ஒரு வகைப் பிசினினுடைய அற்புதமான குணங்கள் தெரியவந்தன. கட்டாப்பர்ச்சாவானது மின்சாரத்தைத் தன் ஊடே பாயவிடாதது. ஆகையால், அதைக் கொண்டு

மின்சாரம் ஓடும் கம்பியைப் பொதிந்தால் கம்பியில் ஓடும் மின்சார ஓட்டமானது, வெளியே ஒழுகிவிடாது. கட்டாப்பர்ச்சா நீரில் ஊறாது; அதன் வழியே தண்ணீரும் செல்லாது. ஆகையால் கட்டாப் பர்ச்சாவால் பொதிந்த செப்புக்கம்பிகளைக் கடலின் அடியில் கிடக்கும்படி போட்டுவிடாலமென்றும் அதன் வழியே மின்சாரத்தைச் செலுத்தி தந்தி பேசலாமென்றும் முடிவு செய்தார்கள்.

1845-ஆம் வருஷம் ஜூன் மாதம் *16*-ஆம் தேதியன்று ஜேகப் பிரேட் (Jacob Brett) என்பவரும் ஜான் வாட்கின்ஸ் (John Watkins) என்பவருமாகச் சேர்ந்து இங்கிலாந்திற்கும், பிரான்சிற்கும் தந்தி பேசுவதற்காக வேண்டிய அதிகாரத்தைப் பெற்று, அதற்கென்று ஒரு கம்பெனியை ஸ்தாபித்தார்கள். *1930*-ஆம் வருஷத்திலே இங்கிலாந்தும் பிரான்சும் கட்டாப்பர்ச்சா பொதிந்த செப்புக்கம்பியால் பிணைக்கப்பட்டன. கம்பியானது இங்கிலாந்திலுள்ள டோவரிலே (Dover) தொடங்கிக் கடலுள் மூழ்கி அதன் அடிப்புறத்திலே கிடந்து பிரான்சில் கலே (Calais) நகரத்திற்கு அருகிலுள்ள கிரிஸ்னெஸ் (Greiznes) முனைப்புறமாக வெளியேறி, அக்கரைசேர்ந்தது. அதன்வழியாக இங்கிலாந்திற்கும், பிரான்சுக்கும் தந்திப் போக்குவரவு நடந்தது. ஆனால் பிரான்சுக் கரைப்புறத்திலே கடலடியிலே உள்ள கூர்மையான பாறைகளின்மேல் அக்கம்பி உராய்ந்து உராய்ந்து, ஒரு வாரத்திற்குள் அறுந்துபோய்விட்டது. விட்டில் பூச்சியின் வாழ்க்கையைப் போல் ஒரே நாள்தான் இதன் வாழ்க்கை என்று பிளமிங் (Fleming) சொல்லுகிறார்.

ஆனாலும் இம்முயற்சி முற்றிலும் வீண் போகவில்லை. கட்டாப்பர்ச்சாவானது கடலின் அடியேயுள்ள பாறையினால் கெடக் கூடியதாயினும், கம்பியிலே கடல் நீர் படாதபடியும், கம்பியிலிருந்து மின்சாரம் ஒழுகிவிடாதபடியும் அது காக்கவல்லது என்பது இதிலிருந்து தெரியவந்தது. இதன்பிறகு, கிராம்ப்டன் என்னும் புகழ்பெற்ற எஞ்சினியர் ஒருவர், கட்டாப்பர்ச்சாவைச் சணல் கயிற்றால் சுற்றிச் சுற்றிக் கட்டி, அந்தச் சணல் கயிற்றுக்கு வெளியே முறுக்கிய இரும்புக் கம்பியை வைத்து உறையிட்டால் கம்பி கெடாமல் இருக்கும் என்று ஒரு யோசனை சொன்னார்.

அந்த ஏற்பாட்டின்படியே செய்த தந்திக்கம்பியானது *1851*-ஆம் வருடம் செப்டெம்பர் மாதத்திலே கடல் அடியிலே இடப்பட்டது. நடுவிலே கட்டாப்பர்ச்சாவில் பொதிந்த தனித்தனியான நான்கு செப்புக் கம்பிகள். அவற்றிற்கு வெளியிலே முறுக்கிச் சுற்றிய சணல் கயிறு, அதற்கும் வெளியிலே தடியான பத்து இருப்புக் கம்பிகளால் முறுக்கி முறுக்கிச் சுற்றிய உறை; அப்படி இடப்பட்ட கம்பியின் குறுக்களவு, கம்பியும், கட்டாப்பர்ச்சாவும், கயிறும், இரும்பு உறையும் சேர்த்து மொத்தம் ஓரங்குலம்.

இப்படிப் பல கம்பிகளால் செய்யப்பட்ட அமைப்பிற்குக் கேபிள் (Cable) என்று பெயர். டோலர் ஜலசந்திக்குக் குறுக்கே இடப்பட்ட அந்தக் கேபிளின்

மொத்த நீளம் இருப்பத்தேழு மைல். ஒரு மைல் நீளமுள்ள கேபிளின் கனம் சுமார் ஏழு டன் அப்படி இங்கிலாந்தையும், பிரான்சையும் கம்பியால் பிணைத்த பிறகு, அவ்வருஷம் நவம்பர் மாதம் முதற்கொண்டு அவ்விரண்டு தேசங்களும் தந்தி மூலம் பேசத் தொடங்கி, முறையாகச் செய்திகளை அனுப்பி வந்தன. இங்கிலாந்திலிருந்து அயர்லாந்து, பெல்ஜியம் முதலிய நாடுகளுக்கு தந்திப் போக்குவரவுச் சாதனங்கள் ஏற்படுத்தப்பட்டன. இங்கிலாந்தும் அயர்லாந்தும் *1852*-ஆம் வருஷத்தில் இவ்வாறு பிணைக்கப்பட்டன.

இதன் பிறகு மேன்மேலும் ஆராய்ச்சிகள் நடந்து கொண்டேயிருந்தன. இங்கிலாந்திற்கும், அமெரிக்காவிற்கும் இம்மாதிரியாகக் கேபிள் ஏற்பாடு அமைக்க முடியுமா என்ற விவாதம் நடந்து கொண்டிருந்தது. *1855*-ஆம் வருஷத்திலே இங்கிலாந்திற்கும் அமெரிக்காவிற்கும் கேபிள் ஏற்படுத்துவது சாத்தியமென்று சிலர் முடிவு செய்தார்கள்; வேறு சிலர் வழக்கம்போல் ஆட்சேபித்துக் கொண்டேயிருந்தார்கள்.

அக்காலத்தில் பீல்டு (Cyrus w. Field) என்பவர் அந்த ஏற்பாடு சாத்தியமென்று நினைத்தவர்களுள் ஒருவர். அவர் வெறும் நம்பிக்கையோடு நில்லாமல், அதை மேற்கொண்டு நடத்தி வைக்க முன் வந்தார். முயற்சி இலேசான முயற்சி அல்ல. இரண்டாயிரம் மைல் நீளமும், மூன்று மைல் ஆழமுமுள்ள மிகப் பெரிய அட்லாண்டிக் மகாசமுத்திரத்தை நினைக்கும் பொழுது முப்பது மைல் அகலங்கூட இல்லாத டோவர் ஜலசந்தியை ஒரு சிறு ஓடை என்றே கருதவேண்டும். ஓடையைத் தாண்டி புரண்டோடும் ஆற்று வெள்ளத்தைத் தாண்டிக் குதிக்க முயன்றது போலாகும் இம்முயற்சி என்று பலர் இதைப் பற்றிக் குறை சொன்னார்கள். ஆனாலும் பொதுஜனங்களுக்கு அம்முயற்சி சாத்தியமானது என்றே பட்டது. ஆகையால் அவர்கள் வெகு ஆவலுடன் அதை ஆதரிப்பதற்காக மூன்றரை இலட்சம் பவுன் சேகரித்துக் கொடுத்தார்கள்.

பிறகு, *1856*-ஆம் வருஷம் அக்டோபர் மாதத்திலே, அட்லாண்டிக் தந்திக் கம்பெனியானது அமைக்கப்பட்டது. வேண்டிய கேபிளைச் செய்யத் தொடங்கினார்கள். அந்தக் கேபிளானது டோவர் ஜலசந்தியின் ஊடே போட்டிருந்த கேபிளைக்காட்டிலும் அதிகப் பலமுள்ளதாக இருக்க வேண்டும் அல்லவா*?* ஆகையால் ஒரு மைல் நீளமுள்ள கேபிள் பத்து டன் எடையுள்ளதாக இருக்கும்படி கெட்டியான கேபிள் தயார் செய்யப்பட்டுள்ளது.

அத்தனை எடையுள்ள கேபிளையும் ஒரு கப்பல் தாங்கமுடியாதென்று கேபிளை இரண்டு கூறாக்கி, இங்கிலாந்து அரசாங்கத்தார் கொடுத்த அகமெம்னனான் (Agamemnon) என்னும் சண்டைக்கப்பலில் பாதி கேபிளையும், ஐக்கியமாகாண அரசாங்கத்தார் கொடுத்த நையாகரா (Niagara) என்னும் கப்பலில் கேபிளில் மற்றொரு பாதியையும் ஏற்றினார்கள். இவ்விரண்டு

கப்பல்களுக்கு வேண்டிய நிலக்கரி முதலியவற்றையும் பிற சாமான்களையும் ஏற்றிச் செல்வதற்காக மூன்று பிரிட்டிஷ் கப்பல்களும், மூன்று அமெரிக்கக் கப்பல்களும் ஏற்பாடு செய்யப்பட்டன.

1857-ஆம் வருஷம் ஆகஸ்டு மாதம் *7*-ஆம் தேதியன்று அயர்லாந்திலுள்ள வாலன்ஷியா (Valentia) என்னும் இடத்திலிருந்து கேபிளைக் கடலில் விட்டுக்கொண்டே நையாகரா சென்றது. உத்தேசம் என்னவென்றால், ஒரு கப்பலானது கரையோரத்திலே தொடங்கித் தன்னிடத்திலுள்ள கேபிளின் முனையை முன் கப்பலினுள்ள கேபிளின் கடையோடு ஒன்றாகப் பொருத்தி, தொடர்ந்து தன்னிடத்திலுள்ள கேபிளை விட்டுக்கொண்டே போய்க் கரை சேரவேண்டியது.

இவ்வாறு நாலு நாளில் சுமார் முன்னூற்று நாற்பது மைல் நீளமுள்ள கேபிளானது கடலுள் இறக்கப்பட்டது. ஆகஸ்டு மாதம் *11*-ஆம் தேதியன்று கேபிள் அறுந்து போய், இரண்டு மைல் ஆழமுள்ள கடலின் அடிப்புறத்திலே கிடந்தது. ஆதலால் முயற்சி முற்றுப் பெறவில்லை. கப்பல்கள் இங்கிலாந்திற்குத் திரும்பிவிட்டன. அந்த வருஷம் மேற்கொண்டு யாதொரு முயற்சியும் செய்யப்படவில்லை.

ஆனால் அந்த முயற்சி முற்றிலும் வீண் போகவில்லை. அதனால் சில குறைகள் தெரியவந்தன. கப்பலிலிருந்து வெளியிலே கேபிளைக் கடத்துவதற்கென்று அமைக்கப்பட்ட கருவி நினைத்தபடி அவ்வளவு நன்றாக வேலை செய்யவில்லை; கேபிளைக் கப்பலில் சுற்றி வைத்திருந்த முறையும் அவ்வளவு சரியாயில்லை; கப்பலை ஓட்டும் பிரொபெல்லர் விசிறியிலே கேபிள் சில வேளைகளில் படும்போல் இருந்தது. ஆகையால் இக்குறைகளை எல்லாம் திருத்தி அமைத்தார்கள். முன்னைக் காட்டிலும் பலமுள்ள கேபிளைச் செய்தார்கள். முதலிலே நையாகரா, அகமெம்னான் என்னும் இரண்டு கப்பல்களும் பாதிபாதியாகக் கேபிளைப் பகிர்ந்து எடுத்துக் கொண்டு, நடுக்கடலுக்குச் சென்று, அங்கே ஒரு கப்பலில் உள்ள கேபிளின் முனையோடு மறுகப்பலில் உள்ள கேபிளின் முனையைச் சேர்த்து முடி போட வேண்டும்; ஒரு கப்பல் அயர்லாந்தைப் பார்த்தும் மற்றொரு கப்பல் அமெரிக்காவிலுள்ள நியூ பௌண்ட்லாந்தைப் பார்த்தும் போக வேண்டும் என்றும் ஏற்பாடு செய்திருந்தது. ஆனால் இந்த ஏற்பாட்டை மாற்றிக் கரையோரத்திலிருந்து தொடங்கியே கேபிளைக் கடலில் கிடத்திக் கொண்டு போகவேண்டுமென்று தீர்மானிக்கப் பட்டது. ஜூன் மாதம் *10*-ஆம் தேதியன்று கப்பல்கள் பிளிமத் (Plymouth) துறைமுகத்தை விட்டுப் புறப்பட்டன. அப்பொழுது புயல் காற்றெடுத்து மூன்று நாள் மிக மும்முரமாக அடித்தது. கப்பல்களுக்கு மிகுந்த சேதம் விளைந்தது. கப்பல்களும் கரையோரத்தை அணுகுவது சிரமமாக இருந்தது. ஆகையால் மறுபடியும் யோசனையை மாற்றி, நடுக்கடலிலிருந்தே தொடங்கிக் கரைக்குக்

கேபிளைக் கொண்டு சேர்க்க வேண்டுமென்று தீர்மானித்தார்கள். ஜூன் மாதம் *26*-ஆம் தேதியன்று நடுக்கடலிலே கேபிளைப் பிணைத்து, இரண்டு கப்பல்களும் வெவ்வேறு திக்குகளை நோக்கிச் சென்றன. ஒவ்வொரு கப்பலும், இரண்டரை மைல் வீதம் மொத்தம் ஐந்து மைல் நீளமுள்ள கேபிளைக் கடலுள் கிடத்தினதும், கேபிள் அறுந்துவிட்டது. மறுபடியும் இரண்டு கப்பல்களும் சந்தித்து, இரண்டாம் முறை கேபிளைப் பிணைத்து, ஒன்று கிழக்காகவும் மற்றொன்று மேற்காகவும் சென்றன. கப்பலுக்கு *40* மைல் வீதம், மொத்தம் *80* மைல் நீளமுள்ள கேபிள் கடலுள் விட்டானபோது, மறுபடியும் கேபிள் அறுந்துவிட்டது. மறுபடியும், இரண்டு கப்பல்களும் சந்தித்து, ஜூன் மாதம் *28*-ஆம் தேதி மூன்றாம் முறை, கேபிளை நன்றாகப் பிணைத்த பின் கிழக்கும் மேற்குமாகப் பிரயாணமாயின. கப்பலுக்கு நூற்றைம்பது மைல் வீதம் கேபிளைக் கடலுள் விட்டனர். பிறகு மூன்றாம் முறையும் கேபிள் அறுந்து போயிற்று, இந்தத் தடவையும் அவர்கள் மேற்கொண்ட காரியம் கைகூடாமல் கப்பல்கள் க்வீன்ஸ்டன் (Queenstown) துறைமுகத்திற்குத் திரும்பின.

இம்முயற்சியைத் தொடங்கினவர்களுக்கு ஏராளமான பொருள் நஷ்டம் உண்டாயிற்று. இனி இந்த முட்டாள் காரியம் கைகூடவே கூடாது என்று ஊரெங்கும் பேச்சு ஏற்பட்டது. ஆனாலும் இம்முயற்சியைத் தொடங்கிய தீரர்களின் மனம் தளரவில்லை. கேபிள் அறுந்து போனதற்குக் காரணம், புயற்காற்றிலே கப்பல்கள் அகப்பட்டுத் தத்தளித்தபோது, அவற்றின் உள்ளே சுருட்டி வைத்திருந்த கேபிளானது. சுருள் கலைந்து சிக்கல்பட்டுப் போனதுதான் என்பதைத் தெரிந்து கொண்டு, மீண்டும் ஒரு முறை முயன்றார்கள். அதே வருஷம் ஜூலை மாதம் *17*-ஆம் தேதியன்று கப்பல்கள் புறப்பட்டன; நடுக்கடலில் ஜூலை மாதம் *29*-ஆம் தேதியன்று கேபிளின் நுனிகளைப் பிணைத்தன.

-தியாகபூமி, *20.6.65*, ப.6.

ரேடார் அறிவிக்கும் நட்சத்திரங்கள்

கண்ணுக்கு எட்டாத நட்சத்திரங்களும் உண்டா? இந்தக் கேள்வி மீண்டும் மீண்டும் கேட்கப்படுகிறது. இந் நாளில் மீண்டும் மீண்டும், இதற்கு விஞ்ஞான முறையில், 'உண்டு' என்று விடை அளிக்கப்பட்டு வருகிறது.

முற்காலங்களில் வெறுங்கண்களால் ஆகாயத்தை நோக்கி வந்த பண்டை மக்கள், தம்முடைய கண்களால் காணாதவைகளைக் கற்பனையால் நிரப்பி வந்தனர். அடுக்கடுக்காக, உப்பரிகைகளைப் போல் அமைந்த பதினான்கு உலகங்களைப் படைத்தார்கள். அவற்றில் பல் வேறுவகையான உயிர்கள் வாழ்கின்றன என்று கற்பனை செய்தார்கள். இவற்றை எல்லாம் தெய்வமே சொல்லும், அல்லது தெய்வத் தன்மை பொருந்திய பேரறிஞர்கள் சொல்லுவார்கள்; பலரும் அப்படியே ஒப்புக் கொள்ளுவார்கள்.

வரவர இந் நிலை- இம் மனநிலை மட்டும் அன்று, அறிவைப் பெறுவதற்கான வாய்ப்புக்களும் வசதிகளும் கூட - மாறி, புதிய நிலைகள் தோன்றின. புதிய கருவிகள் படைக்கப்பட்டன, அவற்றுள் ஒன்று ரேடார் என்பது.

ரேடார் கருவிகளைக் கொண்டு வானத்தை நோக்கி வரத் தொடங்கியதும், ஒரு புதிய வான நூல் துறையே பிறந்து விட்டது. இந்தத் துறைக்கு ரேடியோ-வான இயல் என்பது பெயர்.

ரேடார்க் கருவிகள் மின் காந்த அலைகளை வானில் வீசுகின்றன; அவை பிற பொருள்களில் மோதித் திரும்பி வருவதைத் திருத்தமாக ஏற்கின்றன. இவ்வாறுதான் அவை முதலில் பயன்பட்டு வந்தன. சென்ற உலகப் போரின் போது, இவ்வாறு அவை வானத்தில் பறக்கும் விமானங்கள் முதலியவற்றையும், நீரில் செல்லும் கப்பல்களையும், கண்ணுக்கு எட்டாத் தூரத்திலும், கண்ணே தெரியாத இரவிலும், கண்டு பிடித்துத் துணை செய்தன.

இவை, தாம் அனுப்பும் மின் காந்த அலைகளை ஏற்பதோடு அல்லாமல் பிற பொருள்கள் தாமாகவே வீசும் அலைகளையும் ஏற்கவல்லன. விண்வெளியிலே கண்ணுக்குத் தெரியாத் தொலைவிலே, மனத்துக்கும் எளிதாக எட்டாத மாபெரும் தூரத்திலே, எத்தனையோ நட்சத்திரங்கள் இருக்கின்றன; ஹைட்ரஜன் வாயுவினால் அமைந்த எத்தனையோ மாபெருந் தொகுதிகள் இருக்கின்றன.

இந்த நட்சத்திரங்களும் வாயுத் தொகுதிகள் தான். நமது சூரியனைப் போல மிக மிக வெப்ப நிலையில் உள்ள வாயுக்களால் - எல்லாப் பொருள்களும்

அவ் வெப்பத்தில் வாயு நிலையில் தான் இருக்கும்-அமைந்தவை. அத்துணை பெரு வெப்பமும் வேறு சில நிகழ்ச்சிகளும் காரணமாக, அவை ஓயாமல் கதிர்களை வீசிக் கொண்டேயிருக்கின்றன. அவற்றை இப் புதிய விஞ்ஞானக் கருவிகள்-மிகமிகச் சிக்கலான முறைகளில் இயங்கும் கருவிகள்-உணர்ந்து, எட்டாதத் தூரத்திலே, எண்ணிறந்த நட்சத்திரங்கள் இருக்கின்றன, என்பதை நமக்கு அறிவிக்கின்றன. இவை உணர்த்துபவை கற்பனைகள் அல்ல. கற்பனைகளிலிருந்து ஒரு சிலரே பெறக் கூடிய ஊகங்களும் அல்ல. பலரும் காணக் கூடிய, உணரக் கூடிய, அறியக் கூடிய, உண்மைகள்.

இக்கருவிகள் நமக்குத் தெரிவிப்பது அத்தகைய நட்சத்திரங்கள் எந்தத் திசையில் உள்ளன என்பது ஒன்று; ஓரளவு சுமாராக, எவ்வளவு தொலைவில் உள்ளன என்பது மற்றொன்று. நாம் - அதாவது இக்காலத் தலை சிறந்த விஞ்ஞானிகள் - படைத்துள்ள கருவிகள் ஒன்றாலும் இவை உள்ள பெருந் தொலைவைத் திருத்தமாகக் கணக்கிட்டுக் கூற இயலவில்லை. இப்படிப்பட்ட நட்சத்திரங்கள் எல்லாம் கோடானு கோடிக் கணக்கான ஒளி ஆண்டுகளுக்கு அப்பால் உள்ளன. இவை பெரும்பாலும் நட்சத்திரங்களாக உள்ளன - நமது சூரியனைப் போல் - அல்லது ஹைட்ரஜன் வாயுத்தொகுதிகளாக உள்ளன என்பதுதான். இவற்றை ரேடியோ - நட்சத்திரங்கள் என்கிறார்கள்.

-தியாகபூமி, *29.7.65.* ப. *6.*

க.எண். 32

திசையறிசாதனம்

மனித இனம் இவ் உலகில் உள்ள மற்றெல்லா உயிரினங்களையும் விட மிகவும் மேம்பட்டது என்று நாம் இறுமாப்போடு எண்ணி வருகிறோம். இது ஓரளவு உண்மை என்பதைப் பற்றி ஐயம் இல்லை. நாம் உடல் வலியில், வேகத்தில், பறக்கும் திறனில், நீந்தும் சக்தியில், வேறு வகைப் பிராணிகள் பலவற்றைவிடத் தாழ்ந்தவர்களாக இருக்கிறோம். ஆயினும் மூளையின் திறத்தில், அறிவின் ஆற்றலில், பேசும் சக்தியில், அவற்றை விட மேம்பட்டவர்களாக இருக்கிறோம். நமது புலனுறுப்புக்களும் சிற்சில பிராணிகளின் உறுப்புக்களை விடச் சிறந்தும், சிற்சிலவற்றின் உறுப்புக்களைவிட வலிமையில் குறைந்தும் காணப்படுகின்றன.

உதாரணமாக மோப்ப சக்தியைக் கூறலாம். சிற்சில வகை வேட்டை நாய்களின் மோப்ப சக்தி மிகவும் அற்புதமானது. அதையும் நாம் பயன்படுத்தி விடுகிறோம் - குற்றவாளிகளைக் கண்டு பிடிக்க. இப் புலன்களால் ஏற்படும் திறமைகளைச் சற்றே பார்ப்போம். நாம் திசைகளை எவ்வாறு அறிகிறோம்? நமது கண்ணால் ஓரளவும், நாம் கேட்டுப் பழகிய ஓசைகளைக் கேட்பதால் ஓரளவும், நமது நினைவால் ஓரளவும்-என்று சொல்லலாம். ஆனால் கண்ணைக் கட்டிக் காட்டில் விட்டு விட்டால், திக்குத் தெரியாத காட்டிலிருந்து நம்மால், நம்முடைய இயற்கைப் புலனறுப்புக்களின் துணையால், வெளி வர முடியாது. திசையறி கருவி, ரேடியோ, ரேடார் போன்ற அற்புதக் கருவிகளின் துணையால், நாம் எப்பேர்ப்பட்ட இடத்திலிருந்தும் திசையறியலாம்; மற்ற இடையூறுகள் ஒன்றும் குறுக்கிடவில்லையானால் வேண்டிய இடத்துக்குத் திசை தெரிந்து செல்லலாம். ஆனால் இக் கருவிகள் இல்லாவிட்டால் நம்முடைய பாடு சிரமம் தான்.

பிராணிகளின் நிலை என்ன? நாம் பொதுப் படையாகப் பார்க்காமல், சிற்சில குறிப்பிட்ட பிராணிகளைக் கவனிப்போம். செய்திப் புறாக்கள் என்று கேட்டிருப்பீர்கள். முன்னாளில் செய்திகளை அனுப்ப இவை பயன்பட்டன. ஓரிடத்தில் வளர்க்கப்பட்ட புறாக்கள் நெடுந்தூரத்தில் உள்ள மற்றோர் இடத்துக்கு எடுத்துச் செல்லப்படும். அங்கிருந்து செய்திகளை அனுப்ப வேண்டியிருந்தால், செய்திச் சுருளைக் காலில் கட்டி அவை அங்கிருந்து பறக்க விடப்படும். அவை உயரப் பறந்து சற்றே வளையமிட்டு, பின்பு நேரே தாம் முன்பிருந்த ஊருக்கு நேராகப் பறந்து வந்து சேரும். இவற்றுக்குத் திசை எப்படித் தெரிந்தது? இது ஒரு விந்தையாகவே இருந்து வந்தது. பறவைகள்

பருவத்துக்கு ஏற்ப, 'வெளியேறி', நெடுந்தூரம் சென்றிருப்பதும் மக்களுக்கு விந்தையாகவே இருந்து வந்தது. இது பறவைகளுக்கு மட்டும் உள்ள சக்தி அன்று.

அண்மையில், ரஷ்யாவில் ஆட்டுக் கிடைக்காவல் நாய், ஸப்லா, (டி)பிலிஸி என்னும் நகரில் ஸாண்ட்ரோ என்னும் சிறுவனின் இணை பிரியாத் தோழனாக இருந்தது. கூட்டுப் பண்ணை அதிகாரி ஒருவர், தம்முடைய பண்ணைக்கு அந்நாய் தேவையாக இருந்ததால், அதை அச் சிறுவனிடமிருந்து பிரித்து மூடிய லாரியில் ஏற்றி, நெடுந் தொலைவுக்கு அப்பால் உள்ள தம்முடைய பண்ணைக்கு எடுத்துச் சென்றார். அங்கே சென்ற அந்த நாய் சங்கிலியை அறுத்துக் கொண்டு, எய்த அம்பு போல, காடு மலை ஆறுகளைக் கடந்து, காட்டு விலங்குகளிடமும் பிற ஊர் நாய்களிடமும் அகப்படாமல் தப்பி, தன் ஊரையும், நண்பன் ஸாண்ட்ரோவையும், வந்து அடைந்தது. எப்படி? அது கண்ணால் பார்த்திருக்க முடியாது. கேள்வி, முகர்வு சுவை, தொடு உணர்ச்சிகள் மூலமும் பாதையைக் கண்டு பிடித்திருக்க முடியாது? அதற்குத் திசையும் இடமும் எப்படித் தெரிந்தன?

ரஷ்ய நாட்டு விஞ்ஞானிகள் இவ்வகை நிகழ்ச்சிகளை ஆராய்ந்தனர். அவர்களுள் ஒருவர் அக்காடெமிஷியன் (விஞ்ஞானப் பேரவை உறுப்பினர்) எஸ்.ஐ. பெரிடாஷ் விலி என்பவர். பூனைகளையும், நாய்களையும் கொண்டு வியக்கத்தக்க பரிசோதனைகள் ஆய்வுக் கூடங்களில் நடத்தப்பட்டன. நாய் பூனைகளுக்கு உணவை அறியும் மோப்ப சக்தி பதினைந்து, இருபது சென்டி மீட்டருக்கு (அதாவது ஏழெட்டு அங்குலங்களுக்கு) அப்பால் பயன்படுவதில்லையாம். முடிவு என்ன?

'உயிர்ப் பிராணிகளின் காதின் உட்புறத்திலே, சுருள் போன்ற உட்செவிக் குழல் உள்ளது. உடலின் சம நிலையை உணரக் கூடிய அவயம் இதுதான் என்று கருதப்பட்டு வந்தது? ரஷிய விஞ்ஞானியால்.

இது நிரூபிக்கப்பட்டு விட்டது? என்று ரஷிய அறிஞர் எம். மார்கோவ் எழுதுகிறார். செவிட்டு-ஊமைக் குழந்தைகளுக்கு இந்த உட்செவி உறுப்புக்கள் கிடையாது; குருடர்களுக்கு இவை நன்றாக வளர்ந்திருக்கின்றன; என்றெல்லாம் அவர் விளக்கிறார். இது விண்வெளிக்காலம் அல்லவா? இவ் உறுப்பைப் பயன் படுத்த விண்வெளிப் பயணிகளுக்குக் கற்றுக் கொடுப்பது நன்று என்கிறார்.

ஆனால் அவை பெற்றுள்ள இயற்கைத் திறமைகளை நம்மால் செயற்கையிலோ, பயிற்சியாலோ, பெற முடியுமா? இதையும் விஞ்ஞானிகள் ஆராய்ந்து வருகிறார்கள்.

-தியாகபூமி, *1.4.65,* ப.6.

மீகாமனுக்கு ஒரு துணை

'மேலைக்கடல் முழுதும் கப்பல் விடுவோம்' என்று பாரதியார் பாடினார். இந்த மேலைக்கடல் எது? அரபிக் கடலா அல்லது அட்லாண்டிக் மகாசமுத்திரமா? அட்லாண்டிக் மகாசமுத்திரம் என்பது வட அமெரிக்கா, தென் அமெரிக்கா ஆகிய கண்டங்களைக் கிழக்கு எல்லையாகவும் ஐரோப்பா, ஆப்பிரிக்கா ஆகிய கண்டங்களை மேற்கு எல்லையாகவும் உடையது. ஏறத்தாழ மூவாயிரம் மைல் குறுக்களவு உள்ளது. இந்தப் பெருங்கடலைக் கடந்து அமெரிக்காவைக் கொலம்பஸ் கண்டு பிடித்தார் என்று சொல்லப்பட்டு வந்த போதிலும் அவருடைய காலத்துக்கு முன்னமேயே வேறு சிலரும் இந்தக் கடலைக் கடந்திருந்தார்கள். அவர்கள் அவ்வாறு கடந்ததும், பாய்மரக் கப்பலின் துணையால் தான். பின்பு நீராவிக் கப்பல்கள் ஓடத் தொடங்கின. முன்பு மாதக் கணக்காக நடைபெற்ற பயணம் இதன் பின் நாள் கணக்கில் நடை பெற்றது. இப்பொழுது ஆகாய விமானங்கள் மணிக்கணக்கில் அந்தப் பயணத்தைச் செய்து முடிக்கின்றன.

ஆயினும், மக்கள் இந்த நாளிலும் பாய்மரக் கப்பல்களைக் கைவிடவில்லை. ஆனால் அவற்றை அவர்கள் பயணம் செய்வதற்காக உபயோகிப்பதில்லை. பொழுதுபோக்கின் நிமித்தமும், அவற்றை உபயோகிக்கிறார்கள். முன்னால் சில போட்டிகள் நடந்தன. அந்தப் போட்டிகள் அமெரிக்காவுக்கும் இங்கிலாந்துக்குமிடையே நிகழ்ந்த போட்டிகளாகக் கருதப்பட்டன. அவற்றுள் சிலவற்றில் ஸர் தாமஸ் லிப்டன் (Sir Thomas Lipton) என்னும் தேயிலை வணிகரான கோடீசுவரரின் பாய்மரப் படகு (yatch) வெற்றி பெற்றது. வேறு சிலவற்றில் அமெரிக்கப் படகு வெற்றி பெற்றது. இது பழங்கதை.

சென்ற ஆண்டில் அத்தகையப் போட்டி ஒன்று நடைபெற்றது. அதற்கு முன் *1960*-ஆம் ஆண்டிலும் *1964*-ஆம் ஆண்டிலும் நடைபெற்றிருந்தன. இருவருக்கிடையே நிகழ்ந்த வீறாப்புப் பேச்சும், பந்தயக் கட்டுமாகத் தொடங்கிய அந்தப் போட்டி, விரைவில் பெரும் போட்டி விளையாட்டாக உருப் பெற்றது. லண்டனிலிருந்து வெளிவரும் 'அப்ஸெர்வர்' (The Observer) என்னும் தினசரிப் பத்திரிகை இதைத் திட்டமிட்டது. ஒரே ஒருவர் மட்டும் ஏறிய பாய்மரப் படகு, இங்கிலாந்திலுள்ள ப்லிமத் (Plymouth) என்னும் துறைமுகத்தை விட்டுப் புறப்பட்டு அமெரிக்காவிலுள்ள ந்யூபோர்ட் (New Port) என்னும் துறைமுகத்துக்குப் போய் சேர வேண்டும். பயணம் தொடங்கும் நாள், *1968* ஜூன் *1*-ம் தேதி என்பது திட்டம். இந்தப் போட்டியில் நாற்பத்து மூன்று பேர்

கலந்து கொண்டனர். புறப்பட்டு இருபத்து ஆறு நாள் முழுதாக ஆகுமுன், போட்டியாளரில் ஒருவரான ஜெஃபரி வில்லியம்ஸ் (Geoffery Williams) என்பவர் தாம் ஏறிய ஸர் தாமஸ் லிப்டன் (Sir Thomas Lipton) என்னும் பாய்மரக் கப்பலோடு ந்யூபோர்ட் துறைமுகத்தை முதல் முதலாக அடைந்து வெற்றி பெற்றார்.

அவருடைய வெற்றிக்கு ஒரு காரணம் அவருக்குத் துணை செய்த கம்ப்யூட்டர் கருவி (Computer). இந்தப் போட்டியில் ஈடுபட வேண்டும் என்று *1967*-ஆம் ஆண்டின் தொடக்கத்திலேயே அவர் தீர்மானித்தார். இந்தப் போட்டிக்குப் பெரும் புகழ் அளித்த ஸர் தாமஸ் லிப்டன் என்பவரின் ஆதரவைப் பெற்றார். அவருடைய பெயரைத் தம்முடைய படகுக்கு இடுவதாகத் தீர்மானித்தார். அவர் மேற்கொண்ட மற்றோர் ஆலோசனை துணிகரமானது; புத்தம் புதியது. அதுதான், தமக்கு வழிகாட்டவும் தம்மை நெறிப்படுத்தவும் கம்ப்யூட்டரை உபயோகிக்கலாம் என்னும் எண்ணம்.

இங்கிலாந்தில் சர்வதேச கம்ப்யூட்டர் பணித்துறையகம் (International Computing Services) என்னும் தொழில் நிறுவனம் ஒன்று உள்ளது. அதன் துணையை வில்லியம்ஸ் நாடினார். நாள்தோறும் கிடைத்துவரும் வானிலை அறிக்கைகளையெல்லாம் கம்ப்யூட்டர் கருவியில் இட்டு, இவற்றின் முடிவாக, தம்முடைய பாய்மரக்கப்பல் மேற்கு நோக்கிச் செல்வதற்கு, அன்றன்று சிறந்த வழி யாது என்று தெரிவிக்கும்படி கேட்டுக் கொண்டார்.

அவருடைய வேண்டுகோள் அவ்வளவு பயன் தரக் கூடியதாக அந்த நிறுவனத்துக்குத் தோன்றவில்லை. படகிலோ, கப்பலிலோ செல்லும் படகோட்டி, தன் சூழ்நிலையைக் கண்ணால் கண்டும், தன் மீது வீசும் கடல்நீர்த்தண்ணி திவலை நிறைந்த காற்றுத் தன் கன்னங்களில் உறைப்பதை உணர்ந்துமே, தன்னுடைய படகைச் செலுத்துவது அதுவரை வழக்கமாக இருந்து வந்தது. இத்தகைய மனித உணர்ச்சிகளுக்கு ஈடாக ஓர் எலெக்ட்ரானிக்கல் கருவி (Electronical Instrument) பணி செய்ய முடியாது என்று அவர்கள் எண்ணினார்கள். ஆயினும் வில்லியம்ஸ், அவர்களிடம் வாதாடி, தாம் சொல்லுவதும் பொருள் உடைய சொல்லே என்று கூறினார். அவர்களும் உதவி செய்ய இணங்கினார்கள்.

பிறகு, அந்தச் செயல் எவ்வாறு செய்யப்பட வேண்டும் என்று திட்டமிடப்பட்டது. சில முறைகள் ஒதுக்கப்பட்டன; வேறு சில மேற்கொள்ளப் பட்டன. நிமிஷத்துக்கு நிமிஷமோ, மணிக்கு மணியோ, சிறந்த வழி எது என்று கூற முடியாது என்றும், நாளுக்கு நாள் (அதாவது இருபத்து நான்கு மணி அளவில்) செல்லத் தக்க வழிகள் இன்ன இன்னவை என்று சில வழிகளைச் சுட்டி வருவதுமே கம்ப்யூட்டரின் மூலம் அளிக்க கூடிய துணை என்பது நிச்சயிக்கப்பட்டது. அந்தக் கருவி கூறும் வழிகளில் மிகச் சிறந்த வழி எது என்பதைப் படகோட்டியே நேரில் தீர்மானிக்க வேண்டும் என்றும் முடிவு செய்யப்பட்டது. கரையில் உள்ள வானிலை நிபுணர் (Meteorologist) ஒருவரும்

கம்ப்யூட்டர் சுட்டும் எடுகோள்களை (Readings) ஆராய்ந்து, ஆலோசனைக் கூறக் கூடும் என்பதும் ஒப்புக் கொள்ளப்பட்டது. ஆனால், நடுக்கடலில் உள்ள படகோட்டியே சிறந்த வழியைத் தேர்ந்தெடுத்துப் படகை ஒட்டிவரும் பொறுப்புள்ளவர் என்பது தெளிவு.

கம்ப்யூட்டர் முதலில் 150 வழிகளைத் தேர்ந்தெடுத்தது. இதற்கு மூன்று, நாலு நிமிஷங்களே ஆயின; சாதாரணமாக மனிதர்கள் கணக்கிட்டிருந்தால், இதற்கு 24 மணி நேரம் வரை ஆகியிருக்கும். கம்ப்யூட்டரில் உள்ள காந்த நாடாத் தொகுதியின் (Magnetic Tape Unit) விந்தைச் செயலே இது. அந்தக் காந்த நாடாக்களில் ஒவ்வொன்றும் சாதாரண நீளமுள்ள பத்து நாவல்களை நாலே நிமிஷத்தில் படித்து முடிக்க வல்லவை. அவ்வளவு வேகமாகச் செயல் புரிபவை. அப்படிச் சுட்டி 150 வழிகளை மீண்டும் அலசி ஆராய்ந்து, வானிலைச் செய்திகளோடு இணைத்து, இறுதியாக ஆறு வழிகள், செல்லும் திசைகள்-முடிவாகத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டன. கடைசியாக, அவற்றையும் வடித்து, மூன்று திசைகளே குறிப்பிடப்பட்டன. இவற்றைப்பற்றிய விவரங்களை எல்லாம் இங்கே விளக்கமாகக் கூற இயலாது. செய்திகளை அறிந்து, வழிகளைக் கம்ப்யூட்டரும், கரையில் உள்ள வானிலை அறிஞரும் சுட்டிய போதிலும், இறுதி முடிவு-படகு செல்ல வேண்டிய ஒரே வழி-அதை ஒட்டும் வில்லியம்ஸ் கையில் தான் இருந்து.

'இது வெளி உதவி; இந்த உதவியை வில்லியம்ஸ் நாடியது நீதி அன்று' என்று போட்டியில் கலந்து கொண்ட மற்றவர்கள் ஒருவரும் சொல்லவில்லை. தங்கள் படகுகளில் உள்ள ரேடியோக் கருவிகளின் மூலம் அவர்களும் வானிலைச் செய்திகளைக் கேட்டார்கள்; அவற்றைக் கேட்டே, தங்கள் படகுகளை ஒட்டி வந்தார்கள். இருவரும் வெளி உதவியைப் பெற்றார்கள். வில்லியம்ஸ் பெற்ற உதவி சிறந்த உதவி, அத்தகைய உதவியைப் பெறலாம் என்று முடிவு செய்த அறிவுத் திறமும் அவருக்கே உரியது. மற்றபடியும் அவர் ஒரு சிறந்த மாலுமி; மற்றவர்களைப் போல், ரேடியோச் செய்திகளை மட்டுமே கேட்டு அவர் தம்முடைய படகை ஒட்டியிருந்தாலும் அவர் முதலாவதாக வராவிட்டாலும், முதல் சிலருள் ஒருவராகவாவது இருந்திருப்பார்.

கம்ப்யூட்டரின் உதவியைப் பெற்றதன் பயனாகவும், தம்முடைய சொந்தத் திறமையின் விளைவாகவும், அமெரிக்காவில் உள்ள ந்யூபோர்ட் துறைமுகத்தை அவரே முதல்முதலாக அடைந்தார். அந்தப் போட்டியில் வெற்றி பெற்றார். அவர் துறைமுகத்தை அடைந்தபோது அவருக்கு அடுத்தவர் அந்தத் துறைமுகத்திலிருந்து முந்நூறு மைலுக்கு அப்பால் இருந்தார். வானொலிச் செய்தித் துணையைவிடக் கம்ப்யூட்டர் அளித்தத் துணை ஏறத்தாழப் பத்து சதவிகிதம் சிறந்தது என்று ஆகிறது.

நாம் வாழும் காலம் கம்ப்யூட்டர் யுகம் ஆகிவருகிறது.

-இளம் விஞ்ஞானி, 8, 22 செப் 1969,மலர் 5, இதழ் 8,9.

க.எண். 34

மான்ஹாட்டன்

அமெரிக்காவின் மணிக்கொடியானது விண்மீனும் வரிக்கோடும் கொண்ட அழகிய கொடியாகும். அதில் உள்ள ஒவ்வொரு விண்மீனும் நட்சத்திரமும் அதில் அடங்கிய நாடு ஒன்றைச் சுட்டுகிறது. அந்நாடுகளில் ஒன்று அலாஸ்க்கா என்பது. இது வட அமெரிக்காவின் வடமேற்குப் பகுதியில் உள்ளது. இதன் பெரும்பகுதி வடக்கு அட்சரேகை அறுபது டிகிரீக்கும் எழுபது டிகிரீக்கும் இடையே அமைந்து கிடக்கிறது. இதன் வடக்குப் பகுதி - இதில் ஏறத்தாழ மூன்றில் ஒருபங்கு-வடதுருவ வட்டத்துக்குள் (Arctic Circle) அமைந்து கிடக்கிறது.

ஆதலால் அது குளிர் மிக்க நாடு. இதன் பகுதிகள் சிலவற்றில் ஆண்டு முழுதும் பனிக்கட்டியின் ஆதிக்கம் மிகுந்து, நீரும் நிலமும் இறுகிக் கிடக்கும். சில பகுதிகளில், சில பருவங்களின் பனிக்கட்டி இளகி, மண் தோன்றும். ஆயினும், பொதுவாக, அது மனித வாழ்க்கைக்கு இதம் அற்ற பகுதி. இப்பகுதியை ஆசியாக் கண்டத்தின் வட கிழக்குப் பகுதியாகிய ஸைபீரியாவிலிருந்து பேரிங் ஜலசந்தி (Bering Strait) பிரிக்கிறது. இந்த ஜலசந்தி, மிகக் குறுகிய இடத்தில், ஐம்பத்தாறு மைல் (ஏறத்தாழத் தொண்ணூறு கிலோ மீட்டர்) தொலைவே உள்ளது.

முன் நாளில் ஸைபீரியாவைப் போல், இந்த நாடும் ரஷியாவுக்குச் சொந்தமாக இருந்தது. *1867* ஆம் ஆண்டில், அதாவது ஏறத்தாழ நூறு ஆண்டுகளுக்கு முன், ரஷியாவிடமிருந்து அமெரிக்கா இதை விலை கொடுத்து வாங்கிற்று. அது கொடுத்த விலை எழுபத்திரண்டு லட்சம் டாலர். அமெரிக்க மக்களில் பலர் இந்த ஏற்பாடு முட்டாள் தனமானது என்றும், ஒன்றுக்கும் உதாவததும், பனிக்கட்டிப் பெட்டி (ice box) என்றும் சுட்டத்தகுந்ததுமான நாட்டுக்குக் கொடுத்தப் பணம் குப்பையில் கொட்டியப் பணத்துக்கு ஈடானது என்றும், குறை கூறினார்கள்.

ஒரு வகையில், அப்போது இருந்த நிலையில், அவர்கள் குறை கூறியது சரி என்றே தோன்றிற்று. ஏனென்றால், அந்த நாடு இதமான வாழ்வுக்கு ஏற்றதன்று, குளிர் மிகுதியால், அங்குள்ள நிலவளம் சிறந்ததாக இல்லை. நீர்வளமும் அவ்வாறே. சில வகை மீன்களையும், ஸீல்களையும் (Seal - கடல்நாய்) குறுமென் மயிர் (Fur) போர்த்திய சில விலங்குகளையும், அங்கங்கே காணக்கிடக்கும் நிலக்கரியையும், தவிர பயன்படக்கூடியதாக வேறு ஒன்றும்

இல்லை. அங்கே வாழும் மக்கட் தொகுதி மிகக் குறைவு. சிற்சில எஸ்க்கிமோக்களையும், சிவப்பு இந்தியர்களையும், துணிந்து சென்று மீண்டவர்கள் சிலரும் மீளாதவர்கள் சிலருமாக உள்ள சில வெள்ளையர்களையும் தவிர, வேறு ஆட்கள் அங்குக் கிடையாது. அங்கே கிடைக்கும் பண்டங்களை மக்கள் வாழும் பகுதிக்குக் கொணர்வது மிகவும் சிரமம். அவ்வாறு செய்வதற்கு மிகப் பெரும் தொலைவுப் பயணம் செய்தாக வேண்டும்.

ஆனால், அமெரிக்கா அதை விலைக்கு வாங்கிய பிறகு, துணிவே உருவாகிய அமெரிக்க மக்கள் சிலர், அங்கே சென்றனர். நாட்டின் பல பகுதிகளையும் தேடிப் பார்த்தனர். 'இயற்கை அன்னை விசித்திரத் தன்மை வாய்ந்தவள்; ஆதலால் பலவகையில் இதமற்ற நிலையை அளிக்கப் பெற்ற அந்நாட்டுக்கும் ஒரு சில நலங்களை அளித்திருக்கக் கூடும்' என்று அவர்கள் நினைத்தனர். மென்மயிர்ப் பிராணிகளை வேட்டையாடிச் சென்ற போது, நாற்புறமும் உற்று நோக்கினர். அங்கே உள்ள சில பகுதிகளில் பொன் தென்பட்டது. ஆகவே, அந்நாட்டுக்குப் பலர் குடிபோயினர். பொன்னைத் தேடிப் பெற்றனர். பின்பு நிலக்கரி மிகுதியாக இருப்பதையும் எண்ணெய் ஊற்றுக்கள் இருப்பதையும், தெரிந்து கொண்டனர். நாட்டின் மதிப்பு ஏறிற்று. அமெரிக்கர்கள் கொடுத்தப் பணம் குப்பையில் கொட்டிய பணம் அன்று, குபேரச் செல்வம் அளிக்கக் கூடியப் பணம் என்பது தெரிந்தது.

ஆனால் இதில் ஒரு சிரமம் இருந்தது. பொன்னை அங்கிருந்து எடுத்து வருவது அவ்வளவு சிரமமான காரியம் அன்று, எண்ணெயை எடுத்து வருவது எப்படி? அங்குள்ள எண்ணையை எடுத்து, அது தேவையான அமெரிக்க நாட்டின் பிற பகுதிகளுக்கு அளிப்பதற்கு வழி என்ன? இது ஒரு பெரும்பிரச்சினையாக இருந்தது. ஏனென்றால், அலாஸ்க்காவின் வட பகுதிக்கு அருகில் உள்ள தீவுகள் சிலவற்றில்தான் எண்ணெய் ஊற்றுக்கள் மிகவும் அதிகமாக இருந்தன. குளிர் மிக்க அப்பகுதியில் எண்ணெய்க் கிணறுகளிலிருந்து எண்ணெயை எடுப்பது ஒருபொறி-இயல் சிக்கல், அதை ஒரு விதமாகத் தீர்த்துவிட முடிந்தது. ஆனால் வடகடலைச் சுற்றிப் பயணம் செய்து, தெற்கே உள்ள நாடுகளை அடைவது எப்படி? அங்கே அனேகமாக ஆண்டு முழுதும் பனிக்கட்டி தடை செய்யும், சில காலங்களில் கடலின் மேன் மட்டம் முழுதுமே உறைந்து போகும். அதில் கப்பல்களால் எப்படிப் பயணம் செய்ய முடியும்?

துணிவும், அறிவும், ஊக்கமும், அவற்றுக்கு ஏற்ற முயற்சியும், உடைய அறிஞர்கள் இந்தப் பிரச்சினையைத் தீர்க்க வழி தேடினார்கள். வழியைக் கண்டு பிடித்து, அமைத்தும் விட்டார்கள்.

மான்ஹாட்டன் என்பது ஓர் அமெரிக்க வாணிபக் கப்பல். அது மூன்று முறை நம்முடைய நாட்டுக்கு வந்திருக்கிறது. ஒவ்வொரு தடவையும் லட்சம்

டன் உடையுள்ள அமெரிக்க தானியங்களைக் கொணர்ந்து, நமக்கு அளித்திருக்கிறது. உலகைச் சுற்றியும் பல தடவை பயணம் செய்திருக்கிறது. *1962* ஆம் ஆண்டில் கட்டப்பட்ட அந்தக் கப்பலின் எடை ஏறத்தாழ ஒன்றரை லட்சம் டன். அது நாற்பத்து மூவாயிரம் குதிரை பலத்தை உடைய எஞ்சின்களைக் கொண்டது.

பனிக்கட்டி போர்த்திய கடலைச் சுற்றியுள்ள கட்டிப் பனியைத் தகர்த்துச் செல்வதற்கு ஏற்றபடி, இதன் முன்புறம் மாற்றி அமைக்கப்பட்டது. இந்தச் செயலே மிக அற்புதமானது. முதலில் இந்த வாணிபக் கப்பல் நான்கு கூறுகளாகப் பெயர்க்கப்பட்டது. ஒவ்வொரு பகுதியும் ஏற்றவாறு மாற்றப்பட்டது; போதிய வலிமை ஊட்டப் பெற்றது. இதன் முன்புறத்தில், பனிக்கட்டியைக் கீறிப் பிளந்து செல்வதற்கு ஏற்றதும், மிகத் திண்ணியதுமான, உறுப்பு பொருத்தப்பட்டது. பிறகு நான்கு பகுதிகளும் இணைக்கப்பட்டன.

அட்லாண்டிக்குக் கடற்கரையை அடுத்ததும், பென்ஸில்வேனியா (Pennsylvania) மாநிலத்தில் உள்ளதுமான, ஃபிலடெல்ஃபியா (Philadelphia) துறை முகத்திலிருந்து இந்தக் கப்பல் புருதோ வளைகுடாவிற்குப் பயணத்தைத் தொடங்கிற்று. *52* மாலுமிகள், *72* விஞ்ஞானிகள், கானடா அமெரிக்கா, ஆகிய நாட்டு அதிகாரிகள் சிலர், பத்திரிகை நிருபர்கள் சிலர், ஆகியோருடன் அது புறப்பட்டது. வடக்காகச் சென்று, *4500* மைல் *(7200* கிலோ மீட்டர்*)* பயணம், சென்று, வட கடலின் பனிக்கட்டியை எண்ணூறு மைல் தூரம் பிளந்து கொண்டு அலாஸ்காவில் புருதோ வளைகுடாவில் உள்ள ஸாக்ஸ் (Sachs) துறைமுகத்தை அடைந்தது.

இது வகுத்த வழியில் இனிமேல் இதை ஒத்த வேறு கப்பல்களும் செல்ல முடியும். இப் பயணத்தால் பழைய வடமேற்குப் பாதை (North-West Passage) இனிப் பயன்படும். மேன் மேலும் வழங்கப்படவும் கூடும். ஏனெனில் ஸாக்ஸ் என்னும் நகரின் துறைமுகம் இவ்வுலகின் முப்பெரு நகர்களாகிய லண்டன், நியூயார்க்கு, டோக்கியோ, என்னும் நகர்களிலிருந்து சமதூரத்தில் உள்ளது. ஆதலால் உலகின் கேந்திரம் (Centre of the World) என்று வழங்கத் தகுதி வாய்ந்தது.

பனியைத் தகர்த்து, பெருங்கடலைக் கடந்து, சிறுகக் குறைத்த வழியை அமைத்த இந்த மான்ஹாட்டன் கப்பலின் அரிய சாதனை போற்றத்தக்கது. நினைக்க நினைக்க வியப்பைத் தருவது. தற்காலத்தில் ஏற்பட்டுள்ள விஞ்ஞான முன்னேற்றத்தையே இது காட்டுகிறது.

-இளம் விஞ்ஞானி, *1969*, அக் *8*, *22*, மலர் *5*, இதழ் *10*, *11*.

க.எண். 35

நீருக்கு அடியில் டெலிவிஷன்

உயிர் உள்ள எதுவும் இயங்காமலோ, முன்னேறாமலோ, இருந்து வருமானால், அதன் முடிவுக்காலம் நெருங்கி விட்டது என்பதற்கு அதுவே ஒரு முக்கியமான அறிகுறி என்பது விஞ்ஞான அறிஞர்கள் கண்டு கூறும் உண்மைகளில் ஒன்று.

இந்த உண்மையானது உயிர் உள்ளவற்றுக்கு மட்டுக்குமே பொருந்தும் என்று நினைத்திருக்க வேண்டாம், 'உயிர் இல்லாதவற்றுக்கும் கூட இந்த விதி பொருந்தும், என்பதும் விஞ்ஞானிகளின் முடிவு.

ஆகவே, எந்த விஞ்ஞானத் துறையிலும் நிலைபெற்ற, மாறாத் தன்மை அமைந்து விடலாகாது என்று அவர்கள் கண்ணும் கருத்துமாகக் கவனித்து வருகிறார்கள். அதனால்தான் ஒவ்வொரு விஞ்ஞானத்துறையும் வளர்கிறது; உயிர் உள்ளதாகிறது.

நமக்கு இவ் உலகில் சாதாரணமாகக் காட்சி அளிப்பவை எல்லாம் ஒளியையே துணையாகக் கொண்டு, அவ்வாறு செய்கின்றன. ஒளிபுக முடியாத மரப்பலகைக்கோ, சுவருக்கோ அப்புறம் உள்ளவற்றை நம்முடைய சாதாரணக் கண்களால் காண இயலாது. கண்ணாடி, மெல்லிய அப்பிரகத் தகடு (அல்லது தாள்) போன்றவற்றின் ஊடாகவும் (சரியான வாய்ப்பு இருந்தால்) சிறிது தூரம் பார்க்க முடியும். நல்ல வெளிச்சத்தில், நீர் அலையாதிருக்கும் நிலையில் ஆழக் கிணற்றின் அடித்தளத்தைச் சில வேளைகளில் பார்க்க முடியும். கலங்கிய நீரும், ஒளியைப் புகவிடாப் பொருள்கள் நிரப்பக் கரைந்த கரைசலும் ஒளியை எளிதில் ஊடுருவவிடமாட்டா. அப்படிப் பட்ட திரவங்களில் உள்ள பொருள்களையோ அவற்றுக்கு அப்பால் உள்ள பொருள்களையோ காண்பது எளிதன்று, ஆயினும் அவ்வாறு நாம் காணவேண்டும் என்ற நிலை சில வேளைகளில் ஏற்படுகிறது.

நீருக்கு உள்ளே வாழும் மீன் முதலிய பிராணிகளையும் அங்கே வளரும் தாவரவகைகள் சிலவற்றையும் விஞ்ஞானிகள் காண விரும்புகிறார்கள். நீரின் உள்ளே மூச்சைப் பிடித்து மூழ்கி, கொட்டுக்கொட்டு என்று கண்ணை விரித்து, மிகச் சிறுநேரம், மிகச் சில பொருள்களைக் கண்டுவந்தார்கள்.

அவர்கள் கண்ட காட்சி; மேலும் காணவேண்டும் என்னும் ஆசையைத் தூண்டிற்று. மூழ்கு கருவிகளை அமைத்துக் கீழே இறங்கினார்கள்; கண்களுக்குக் கண்ணாடிகளை அணிந்தார்கள், அவையும் போதவில்லை,

நீருக்குள்ளே படம் பிடிக்கும் காமிராக்களை இறக்கிப் படம் பிடிக்க முயன்று, அரிய சாதனைகளையும் அற்புதக் கருவிகளையும் துணைகொண்டு வெற்றிபெற்றார்கள். நீருக்கு அடியில் பிடிக்கப்படும் படங்கள் வெளியே கொணரப்படுகின்றன. பின்பு சாதாரணக் காமிராப் படங்களைத் தாக்கிப் பதிவு செய்வது போல், அவையும் செய்யப்படுகின்றன. இவ்வாறு செய்து, கடலின் உள்ளே வாழும் மீன்களைப் படம் பிடித்து, அவற்றின் விசித்திரமான வடிவங்களைக் கண்டு, வியந்து, மகிழ்ந்து, ஆராய்ந்து வந்தார்கள். பல நிறங்களையும் காட்டும் 'பிலிம்'களை உபயோகிக்கும் காமிராக்களும் உருவாகிச் செயல் புரிந்து வந்தன.

டெலிவிஷன் என்னும் விந்தைக் கருவி முறை கண்டு பிடிக்கப்பட்ட பிறகு, நீருக்கு அடியில் அவ்வகைச் சாதனை செயல்படத் தொடங்கி விட்டது. நீருக்கு அடியில் நிகழ்பவைகளை, அவ்வப்போதே மேலுள்ளவர்கள் திரைகளில் காண்கிறார்கள்.

இம்முறையானது டெலிவிஷன் தத்துவத்தை நீருக்கு அடியிலும் செயல்படச் செய்கிறது. நீரின் அடியில் வாழும் பிராணிகளின் செயல்களை, மேலிருந்தவாறே நேரில் காணலாம். அதுபோலவே, நீருக்கு அடியில் போடப்பட்ட குழாய்கள், கட்டப்பட்ட கட்டடங்கள் முதலியவற்றின் தன்மையையும் நிலையையும் பிறவற்றையும், உள்ளே இறங்கிக் காண்பது போல், காணலாம்.

இக்கருவி இப்போது அமைக்கப்பட்ட வடிவத்தில் அளவில் (உருவில்) சிறிதாகவும், செயலில் ஆற்றல் மிக்கதாகவும், குறைந்த அழுத்தமுள்ள மின்சார சக்தியால் இயங்கும் படியும் அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. கப்பலின் அடிப்புறத்தின் வெளிப்பகுதியையும் சோதித்துப் பார்த்துச் செப்பனிடவும் இது பயன்படுவதால், நாவாய்த் துறைக்கும் இது மிக்க உபயோகமுள்ளது. இத்தகைய கருவி ஒன்று கலங்கிய நீரிலும் கண்விழித்துப் பார்க்கும். இந்தத் துறையில் அமெரிக்காவும் ரஷ்யாவும் மிகவும் முன்னேற்றம் அடைந்துள்ளன.

-தியாகபூமி, *28.4.66*, ப.6.

க.எண். 36

பஷூரனில் ஏற்றிய டெலிஸ்கோப்பு

முன்னாளில் வாழ்ந்த பண்டை மக்கள் வானை நோக்கியபோது, தங்களுடைய வெறும் கண்களாலே அவர்கள் அதை நோக்கி வந்தார்கள். வான் நூலைப் பயின்ற மக்கள் அதை பயின்று வந்த பிரதேசம் நிர்மலமான வானத்தை உடையது. தூசியும், மேகங்களும், அவை போன்ற பிறவும், இல்லாத பெரும் பரப்பு, இப்படிப்பட்டவை எல்லாம் நமக்குத் தோன்றும். வானம் காட்சிக்கு இடையூறாக இருக்கக் கூடியவை.

மேலும் அக்கால மக்கள் அதிகமாகக் கண்ணைக் கஷ்டங்களுக்கு உள்ளாக்கவில்லை. அதிக நூல்களைக் கண்களால் பார்த்துப் படிக்கவில்லை. இரவில் படித்துக் கண்களுக்குத் தொந்திரவு கொடுக்கவில்லை. அவர்களுடைய கண்கள் கூரியவையாக இருந்தன. அவற்றால் எத்தனையோ நட்சத்திரங்கள் முதலியவற்றைக் கண்டு, அவர்கள் வானநூலை நன்கு வளர்த்து வந்தார்கள். கால்டியா, பாபிலோனியா, எகிப்து முதலிய பிரதேசங்களே இவ்வாறு அந்நூல் அறிவைப் பேணி வளர்த்தவை. பின்னர், விஞ்ஞானம் மீண்டும் ஒரு முறை உயிர்த்துப் பிறந்தது. நன்கு முன்னேறியது. ஆராய்ச்சிகளும், பரிசோதனைகளும் நடைபெற்றன. கருவிகள் பல இயற்றப் பட்டன. மனிதனுடைய வெறுங் கண்களுக்குப் பல துணைகள் அளிக்கப்பட்டன. ஒளி முதலியவற்றின் தன்மைகள் ஒவ்வொன்றாகத் தெரிய வந்தன. அவற்றைக் காணும் கோணங்களும் வேறுபட்டன.

டெலிஸ்கோப்பு என்பது அவ்வகைக் கருவிகளில் ஒன்று. முதன்முதலாகப் பெயர் பெற்ற டெலிஸ்க்கோப்பு காலிலீயோவால் இயற்றப்பட்டது. பின்னர், மேன்மேலும் சிறந்த டெலிஸ்க்கேரப்புக்கள் படைக்கப்பட்டன. திருத்தம் பெற்றன. அவை எல்லாம் ஒளியால் வேலை செய்தன.

வானத்தில் உள்ள பொருள்களை - நட்சத்திரங்கள், கோள்கள், நெபுலாக்கள் முதலியவற்றைப் பார்க்கும் போது, அவற்றிலிருந்து வீசப்படும் ஒளி, வான வெளியின் (இது அநேகமாக வெற்றிடம்) ஊடாகப் பாய்ந்து வந்து, பின்னர் நமது வாயுமண்டலத்தை ஊடுருவி, அதன் பின்னரே நம்மை வந்து அடைகிறது.

இவ்வாயு மண்டலம் கண்ணுக்குத் தெரியாதபடி அவ்வளவு மெல்லியது. ஆயினும் அது நூறு மைலுக்கு மேலாகப் பரந்திருப்பது, எண்ணிறந்த அணுக்களைக் கொண்டுள்ளது. ஆகவே, மின்காந்த அலைகள் என்றும் பெரும்

குடும்பத்தைச் சேர்ந்த ஒளி (அலைகளாகவோ சிப்பங்களாகவோ) அதன் ஊடாக வரும் போது, ஒருவகையில் அதற்கு அவ்வாயுமண்டலத்தால் இடையூறு உண்டாகிறது. நட்சத்திரங்கள் முதலியவை வீசும் கதிர்கள் ஒளிக் கதிர்கள் மட்டும் அல்ல. வேறு பல வகையான கதிர்களையும் அவை வீசுகின்றன.

வாயுமண்டலம் என்பது நமக்கு இரண்டு வகையில் இன்றியமையாத பொருளாக இருந்து வருகிறது. நாம் மூச்சுவிட்டு வாழ்வது வாயு மண்டலத்தில் உள்ள காற்று என்னும் கலவையே. அது இல்லாமற்போனால், இவ் உலகில் இப்போது காணப்படும் உயிர்வகைகள் தோன்றியிருக்கவோ, தங்கி வாழவோ முடியாது.

மேலும், நமது வாயுமண்டலம் நம்மைக் காக்கும் ஒரு கவசமாகவும் உதவுகிறது. விண்வெளியின் ஊடாகப் பாய்ந்து வரும் கதிர்களில் பல தீங்கு இயற்றக் கூடியவை. எக்ஸ்-கதிர்கள் ஆற்றல் மிக்கவை என்பதும், அவை உடலின் திசுக்களை அழிக்க வல்லவை என்பதும், விஞ்ஞானிகளும் மருத்துவர்களும் நன்கு அறிந்த விஷயம். அவற்றைப் போலவே, சிவப்புக்கு இப்பாலைக் கதிர்கள், ஊதாவுக்கு அப்பாலைக் கதிர்கள், என்றும் வழங்கும் சில கதிர்களும் அளவுக்கு மிஞ்சினால் கொடியவை. வாயுமண்டலத்தின் துணையால் அவை நம்மை வந்து சேருவதில்லை. வாயுமண்டலம் அவற்றைப் பெரும் பான்மையும் தடுத்து விடுகிறது. இது நமக்கு நல்லது தான்.

ஆனால் அவற்றின் தன்மைகளை விஞ்ஞானிகள் அறிவது அவசியம்; ஆகவே அவற்றை ஆராய முயலுகிறார்கள். பூமி மட்டத்திலிருந்து ஆராய்வதற்கு, மேற்கூறிய காரணத்தால், வாயு மண்டலம் பெருந்தடையாக இருக்கிறது. ஆகவே அவர்கள் அத்தடையில் பெரும்பான்மையை ஒதுக்கிவிட்டு, அப்பாலிருந்து பார்த்தால், அவற்றைப் பற்றி அறிய முடியும் என்று நினைக்கிறார்கள்.

பூமியிலிருந்து பலூன்களைப் பறக்கவிட்டு, அவற்றில் டெலிஸ்கோப்புக்களையும், வேறு ஆய்வுக் கருவிகளையும் பொருத்தி வைத்து, அவற்றை ஆராய்கிறார்கள். அவற்றின் தன்மைகள் மேன்மேலும் தெரியவந்தால், அறிவு பெருகும். அவ்வறிவு வாழ்க்கைக்குப் பெருந்துணையாக உதவக் கூடும் இத்தகைய முயற்சிகள் விண்வெளிப் பயண முயற்சியில் ஒரு முக்கியமான படி.

-தியாகபூமி, *14.4.66.*, ப.*8.*

க.எண். 37

வர்ண ஃபோட்டோப் படம்

இயற்கையின் வர்ண ஜாலங்களுக்கு எல்லாம் ஒளியே அடிப்படை, தாமரை, குவளை, ரோஜா போன்ற மலர்களின் அழகும், வானவில்லின் கவர்ச்சியும், ஒளியின் அடிப்படையிலேயே தோன்றியவை. இயற்கை என்னும் ஓவியர், அழகு என்னும் தூரிகையை, உண்மை என்னும் நிறத்தில் தோய்த்து, அற்புத ஓவியங்களைப் படைக்கிறார் என்று கூறப்படும் வர்ணனை மிகவும் பொருத்தமானது. ஒளிக் கதிர் தாமரையின் நெஞ்சைத் தொடுகிறது. இரசாயனமும் பௌதிகமும் துணை செய்ய, தாமரையின் முகம் மலர்ந்து காண்கிறது என்பது மற்றொரு பொருத்தமான வர்ணனை ஃபோட்டோப் படம் பிடிக்கும் கலை இயற்கை தீட்டும் ஓவியக் கலையை ஒத்த கலை. அது ஒரு கலை மட்டும் அன்று, ஒரு விஞ்ஞானத் துறையும்கூட.

இந்தக் கலை-விஞ்ஞானம் தொடங்கி இப்போது ஏறத்தாழ *150* ஆண்டுகள் ஆகின்றன. அதன் பின் நிபெப்ஸ், டாகேர், என்னும் இருவரும் பங்காளிகளாகச் சேர்ந்து, புதிய புத்தமைப்பு ஒன்றைக் கண்டுபிடித்து இயற்றினார்கள். அதுதான் ஃபோட்டோப் படத்தின் தொடக்கம். பின்னர் அத்துறை பல அறிஞர்களின் முயற்சியால் வளர்ந்து, முன்னேற்றம் அடைந்து வந்தது. அக்காலத்தில் ஓவியக் கலைக்கு ஈடானதும், அதைப் போலவே மகிழ்ச்சி அளிப்பதுமான கலையாகவே அது கருதப்பட்டது. அப்போது படம் பிடிப்பது அவ்வளவு எளிதான காரியம் அன்று. இப்பொழுது அந்த நிலை முற்றிலும் மாறிவிட்டது.

நூற்றுமுப்பது ஆண்டுகளுக்கு முன்னால் இருந்த ஃபோட்டோ - பிலிம்களைவிட இக்கால பிலிம்கள் ஒளியை மிக எளிதாக உணர்ந்து, ஏற்று, மாறுபாடு அடைகின்றன. அவற்றின் ஆற்றல் இருபது லட்சம் மடங்கு பெருகி விட்டது. இந்நாளில் காமிராவின் கண்ணாகிய லென்ஸின் ஒளித் தடுக்க நம்ப முடியாத வேகத்தில் இயங்குகிறது. அறிவியல் துறையும் தொழில் நுட்பத் துறையும் கைகோத்து ஒத்துழைத்ததன் விளைவே இந்த விந்தைச் செயல். முன்நாளில் திறமை மிக்கவர்களும் நன்கு பயின்று பழகியவர்களுமே நல்ல படங்களைப் பிடிக்க முடியும். இப்பொழுது அற்புதமான காமிராக்கள் செய்யப்பட்டுவிட்டன. உணர்ச்சி மிக்க லென்ஸ்கள் படைக்கப்பட்டு விட்டன. வியத்தகு திறமை வாய்ந்த துணைக்கருவிகள் படைக்கப்பட்டு விட்டன. முழு முட்டாளாக இல்லாத எவனும், விரைவில் நல்ல படங்களைப் பிடிக்கக் கற்றுக்கொள்ள முடியும்.

ஆகையால் படம் பிடிக்கும் காமிரா மிகப் பலரால் கையாளப் படத் தொடங்கிவிட்டது. ஜெர்மனியிலும், ரஷ்யாவிலும் பத்துக் குடும்பங்களில்

சராசரியில் ஏழு குடும்பங்களாவது காமிராவைக் கையாளுகின்றன. செல்வம் கொழிக்கும் அமெரிக்காவைப் பற்றிக் கேட்க வேண்டியதே இல்லை. காமிராவை ஏந்திச் செல்லாத கையே இல்லை என்பதைப் போன்ற நிலை அங்கே காணப்படுகிறது.

முன்னால் காமிராக்கள் பிடித்துக் கொடுத்த ஃபோட்டோப் படங்கள் 'கறுப்பும்-வெளுப்புமான' ஃபோட்டோப் படங்கள். அவைகூட மக்களின் சாயல்களை மிக நன்றாகப் பிடித்துக் காட்டின. ஆயிரம் சொற்கள் விளக்குவதைக் காட்டிலும் ஒரு படம் காட்டும் விளக்கமே சிறந்தது என்பது ஒரு பழமொழி.

இக் காலத்தில், ஃபோட்டோப் படத்துறை இன்னும் நன்றாக வளர்ந்துவிட்டது. இயற்கை என்பது நிறங்கள் செறிந்தது. நிறங்களால் அமைந்தது, நிறங்கள் இல்லாத எதுவும் முழு இயற்கை ஆகாது. ஆதலால் ஒவ்வொருவரும் இப்பொழுது நிறம் செறிந்த வர்ணப் படங்களையே விரும்புகிறார்கள். இதற்கு இணங்க, இந்த ஆசையை நிரப்ப வகை வகையான காமிராக்களும் பிலிம்களும் தயார் செய்யப்பட்டு வருகின்றன.

வர்ணப்பட பிலிம்கள் செய்யத் தொடங்கப்பட்ட காலத்தில் அவற்றின் விலை மிக அதிகமாக இருந்தது, 'சாதரணக் கறுப்பும் வெளுப்புமான' பிலிம்களும் வர்ணப் பிலிம்களுக்கு உள்ள விலை வித்தியாசம் மிகவும் அதிகமாக இருந்தது. அதோடு வர்ணப்படம் பிடிப்பதும் சிரமமான காரியம் என்று கருதப்பட்டது. இப்போது அந்த நிலை மாறி விட்டது.

வெள்ளி விலை நாளுக்கு நாள் உயர்ந்து வருகிறது. கறுப்பும் வெளுப்புமான பிலிம்களில் தடவிய பூச்சு வெள்ளியை அடிப்படையாகக் கொண்ட இரசாயனப் பொருளின் பூச்சு. ஆகவே சாதாரண பிலிம்களின் விலை அதிகமாகி வருகிறது. வர்ணப் பட பிலிம்களைத் தயாரிக்கும் முறைகள் முன்னேற்றம் பெறப் பெற, அவற்றின் விலை குறைகிறது. ஆகவே விலை வேற்றுமை இப்போது அவ்வளவு அதிகம் இல்லை. அவற்றால் பிடிக்கப்படும் படங்கள் பிசகான நிறங்களைக் காட்டாமல், இயற்கைக் காட்சிகளைக் கூடியவரை திருத்தமாகக் காட்டுகின்றன.

ஆதலால் இந்நாளில் விற்பனையாகும் பிலிம்களில் பேர் பாதி வர்ணப் பிலிம்கள். இனி வருங்காலத்தில் எல்லாப் பிலிம்களுமே வர்ணப் பிலிம்கள் ஆகிவிடும் போல் தோன்றுகிறது.

இது மட்டும் அன்று. முன்னால் எல்லாம் ஃபோட்டோப் படப் பிலிம்களை 'இருட்டறையில்' தான் காமிராவுக்குள் இட வேண்டியிருந்தது. இருட்டறையில், மங்கலான செவ்வொளி வீசும் விளக்கின் ஒளியில் அவற்றைக் காமிராவில் வைக்க வேண்டும் என்ற நிலை இருந்தது. இப்போது அந்த நிலை மாறிவிட்டது. பட்டப்பகலில், வெயிலில், பிலிம்களைக் காமிராக்களுள் இடலாம்.

படம் பிடித்தான பிலிம்களை உருத் தெளிவாக்க, முன்னால் அதிகநேரம் வேண்டியிருந்தது. இதற்கும் இருட்டறை தேவையாக இருந்தது. இப்போது அப்படங்கள் மிக விரைவாக, படம் பிடித்த காமிராவிலிருந்தே உருத் தெளிவாக்கி வெளியே எடுக்கப்பட முடியும். கறுப்பும் வெள்ளையுமான பிலிம்கள் உருத் தெளிவு பெறப் பன்னிரண்டு முதல் பதினைந்து செகண்டுகள் வரை ஆகும். வர்ணப் பிலிம்கள் அறுபது செகண்டுகளில் தயாராகி விடும். இத்தகைய காமிராவுக்குப் 'போலராய்ட் காமிரா' என்பது பெயர். இது அமெரிக்காவில் தான் முதன் முதலாகச் செய்யப்பட்டது.

இனி, வருங்காலத்தில் எலெக்ட்டிரானியல் நாடாக்களில் படம் பிடிக்கப்படும்; அப்படங்கள் (நாடாக்கள்) தக்க இயந்திரங்கள் இடப்பட்டால், அவற்றில் உள்ள ஒளிப்பதிவு கறுப்பும் வெள்ளையுமான படங்களாகவோ வர்ணப் படங்களாகவோ திரையில் தோன்றும். வர்ண டெலிவிஷன் பரவலாக நாடுகள் அனைத்திலும் காணப்படும்.

இயற்கைக் காட்சிகளையும் செயற்கைக் காட்சிகளையும் உண்மையாக அவை தோன்றுகிறபடியே பலரும் இத்தகைய எலெக்ட்டிரானியல் பிலிம்களின் மூலம் காண முடியும். அதற்கு ஆகும் செலவும் அத்துணை அதிகமாக இராது. அந்தப் பொற்காலம் விரைவில் வருவதாக.

-தியாகபூமி, *20.6.68,* ப.6.

க.எண். 38

இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு

மொழிபெயர்ப்பு என்பது ஒரு கலையா, அல்லது அறிவியல் துறையா, அல்லது தொழில் நுட்பத்துறையா, என்னும் விவாதம் எழுவதுண்டு. அவரவர் மனம் போல் இதற்கு விடை கூறுவதுண்டு.

கவிதையைச் சுவை கெடாமல்; மூலக் கவிதையின் பண்போ, தரமோ, கருத்தோ, மாறாமல்; அதைப் படிப்பவனின் மனத்தில் தான் ஒரு மொழி பெயர்ப்பை அதாவது, வேறொருவன் எழுதியதின் அடிச்சுவட்டைப் பின்பற்றி அரிதே தள்ளாடி நடந்து வரும் வாசகத்தைப் படிப்பது போன்ற உணர்ச்சியைத் தூண்டாமல்; செய்யப்படும் மொழிபெயர்ப்பே சிறந்த பெயர்ப்பு. இத்தகைய மொழிபெயர்ப்பு கலைத் துறையைச் சார்ந்தது. ஆனால் கணிதம், விஞ்ஞானம், போன்ற துறைகளில் சொல்லுக்குச் சொல்லும், பதத்துக்கும் பதமுமாக, மொழி பெயர்த்தப் போதிலும், பொருள் கெடாமலிருக்கும் மொழிபெயர்ப்பு தொழில் நுட்பத்துறையைச் சார்ந்தது என்றே சொல்லலாம். இங்கு மனித அறிவுக்கு இடம் உண்டே தவிர, கற்பனைப் பண்புக்கு, ரசிகத் தன்மைக்கு அதிக இடம் இல்லை. ஆனால், இவ் இரண்டு துறைகளையும் சார்ந்த மொழிபெயர்ப்புக்கள் எல்லாம் ஒரே வகையானவை என்று எண்ணிவிடலாகாது. இவ் இரண்டு துறைகளிலும் கூடக் கற்பனைப் பண்புகள் மிகுந்த பகுதிகள் உண்டு. அவற்றை மொழிபெயர்க்கும்போது, அறிவோடு கற்பனையும் கலந்தே செயல்புரிய வேண்டியிருக்கிறது. அரிய விஞ்ஞானக் கோட்பாடுகளில் சில இவ்வகையைச் சார்ந்தவை. இரண்டும் இரண்டும் நாலு என்று சொல்லுவதற்கும், ஆக்ஸிஜனும் ஹைட்ரஜனும் இணைந்து தண்ணீராக அமைகின்றன என்பதற்கும், கற்பனை மனமோ கவிதைப் பண்போ தேவை இல்லை. ஆனால் பிரபஞ்சத்தின் எல்லை, தத்துவம், தன்மை, முதலியவற்றை (இவற்றுள் ஒன்றையும் நாம் நேரில் காணவோ உணரவோ முடியாது) விவரித்துக் கூறவும், நுண்ணிய அணுவின் உள்ளே அதனிலும் நுண்ணிய துகள் அடங்கியுள்ள நிலைகளைக் கூறவும், கற்பனை மனமும் உணர்ச்சியும் வேண்டும். 'அலையே என்னில் துகளே ஆம், துகளே என்னில் அலையே ஆம்' தன்மையை உடைய ஒளியின் தத்துவத்தை உணரவும் வெளியிடவும் அறிய கற்பனைத்திறன் வேண்டும். ஆதலால் மொழிபெயர்ப்பு கலையாகவும், அறிவியலாகவும், இரு வேறு தன்மைகளை உடையது.

மொழிபெயர்ப்பு என்பது ஓர் அருமையான பாலத்தைப் போன்றது. மனத்தோடு மனத்தையும், நாட்டோடு நாட்டையும், பழமையோடு புதுமையையும்,

இணைக்க வல்லது. அவ்வாறு இணைத்து வருவது. ஒவ்வொருவனும், எம் மொழியினன் ஆகட்டும், வெளியிடும் வாசகம் ஒவ்வொன்றும் ஒரு மொழி பெயர்ப்பு. அவனுடைய மனத்தில் தோன்றும் கருத்து, மொழி வடிவமாக வெளி வரும் போது, ஒன்று மற்றொன்றாக அமைகிறது அல்லவா? எத்தகைய அறிவிற் சிறந்த நாடாயினும், அந்நாடு ஒன்றே அறிவு அனைத்தையும் தன்னிடம் மட்டுமே கொண்ட களஞ்சியம் என்று சொல்லலாகாது. ஆகவே, ஒவ்வொரு நாட்டுப் பேரறிஞரும், மேதைகளும், தத்துவ தரிசிகளும், கண்டு வெளியிட்ட கருத்துக்கள் உலக மக்கள் அனைவருக்கும் பொதுவாக வேண்டுமானால், அவை மொழி பெயர்க்கப்பட்டும் வந்திருக்கின்றன. அக் காரணத்தால் உலகப் பண்பாடு ஒருமைப் பாட்டை உடையதாகிறது. மக்கள் அனைவரையும் ஒன்றுபட்டு வாழச் செய்கிறது. அறிவுச் செல்வம் உலகனைத்துக்கும் பொதுவானதும், எடுக்க எடுக்கக் குறையாததுமான செல்வமாகத் திரண்டு வருகிறது. எங்கும் பரவுகிறது மொழி பெயர்ப்பின் துணையால்.

ரஷ்யர்கள் ஸ்புட்னிக்கை விண்வெளியில் வீசிய செய்தியை அமெரிக்கர்கள் தெரிந்து கொண்டவுடன் பெரு வியப்பு அடைந்தார்கள். அறிவியல் துறையின் முன்னணியில் இருப்பதாக எண்ணி வந்த தம்மைவிட ரஷ்யா முன்னேறியது ஏன் என்று தங்களைத் தாமே வினவத் தொடங்கினார்கள். நம்முடைய அறிவியல் கல்வி முறையில் என்ன ஊனம் இருக்கிறது என்று தேடினார்கள். அத்துறையைத் திருத்தி அமைப்பதற்கான வழிகள் அனைத்தையும் தேடி வகுத்தார்கள். ரஷ்யர்களை விண்வெளித் துறையில் எட்டிப் பிடிக்க வேண்டும், அவர்களைக் காட்டிலும் அத் துறையில் முன்னேறிச் செல்ல வேண்டும் என்று முனைந்தார்கள்.

விஞ்ஞான அறிவின் அடிப்படையிலே தான் ரஷ்யா அவ்வளவு முன்னேற்றம் அடைந்தது. ஆகவே அவர்களின் விஞ்ஞான அறிவின் தரத்தை, அதன் நுட்பங்களை, விவரங்களை, போக்கை, அறிந்து கொள்வது அவசியம் என்பதை உணர்ந்தார்கள். விஞ்ஞானத்தில் முன்னேறிய நாடுகள் எல்லாம், சிற்சில செய்திகளைத் தவிர, மற்ற விவரங்களை எல்லாம் விஞ்ஞானப் பத்திரிகைகளில் வெளியிடுகின்றன. அவ் அறிவு மக்கள் அனைவருக்கும் பொதுவாகிறது. நாடு விஞ்ஞான உரம் இட்ட வளம் பொருந்திய நாடாக ஆகிறது. அப்படிச் செழுமையுடைய விளைநிலத்தில் புதுக்கருத்துக்கள் முளைத்தெழுகின்றன. புதிய உண்மைகள் வெளித் தோன்றுகின்றன. கண்டுபிடிக்கப் படுகின்றன. புத்தமைப்புக்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன.

ஆதலால் ரஷ்யா விஞ்ஞானப் பத்திரிகைகள், நூல்கள் ஆகியவற்றில் அடங்கிய சிறந்த விஞ்ஞானக் கருத்துக்களை ஆங்கிலத்தில் மொழிபெயர்த்துத் தம் நாட்டு மக்களுக்கு அளிக்க வேண்டும் என்று முடிவு செய்தார்கள். இது

மாபெருஞ் செயல், பல்லாயிரக் கணக்கானவர் ஒன்று கூடி உழைத்தாலும், நெடுங்காலம் பிடிக்கக் கூடிய செயல்.

ஆனால் இது விரைவில் செய்யப்பட்டால் அன்றி, ரஷ்யர்களை எட்டிப் பிடிப்பது எப்படி? ஆகவே இயந்திர மொழிபெயர்ப்பே இதற்கு உரிய வழி என்று தோன்றிற்று.

இதற்குள் 'எலெக்ட்டிரானியல்' என்னும் துறை வளர்ந்து, 'கம்ப்பியூட்டர்கள்' என்னும் விந்தைக் கருவிகள் அமைக்கப்பட்டு விட்டன. இவற்றுள் ஒரு வகைக் கருவி மொழிபெயர்ப்புக்கு உரியதாக அமைக்கப்பட்டது. அத்தகைய இயந்திரம் தானாக ஒன்றும் செய்யாது. அது கற்பிக்கப்படவேண்டும். அறிவும், சொல்லும், இணைச்சொல்லும் கற்பிக்கப்பட்டாக வேண்டும். அப்படிக் கற்பிக்கத் தொடங்கி, இயந்திரங்களுக்கு மொழிபெயர்க்கக் கற்றுக் கொடுத்து விட்டார்கள். தனித்தனியே ஒவ்வொரு மொழிக்கும் வெவ்வேறு இயந்திரம் வேண்டும். அவை அமைந்து விட்டன.

அவை செயல்படும் வேகம் நம்மால் நினைக்கவும் ஒண்ணாதது. நிமிஷத்துக்கு இரண்டாயிரம் சொற்களையோ, வேண்டுமானால் இன்னும் வேகமாக, அவை மொழிபெயர்க்கின்றன. சிற்சில வேளைகளில் தவறினாலும் (அப்போது விஞ்ஞானி திருத்திக்கொள்கிறார்) பொதுவாக நன்றாக வேலை செய்கின்றன.

ரஷ்யர்கள் வீசிய ஸ்புட்னிக்கே இயந்திர மொழிபெயர்ப்பை ஊக்குவித்தது என்று சொன்னால் மிகையாகாது.

-இளம் விஞ்ஞானி, மலர் 3, இதழ் 16, 22.12.67, ப.187-188.

க.எண். 39

தூரதிருஷ்டிக் கண்ணாடி

(The Telescope)

கடவுள் விளையாட்டாக மகத்தான பிரபஞ்சத்தை உண்டாக்கினார். அதன் பிறப்பும், வளர்ப்பும் உருவமும், எல்லையும், குணமும் பிற குணங்களும் அவருக்குத் தான் தெரியுமேயன்றி, அவை நமது ஊகத்துக்கும் எட்டா. அதனுள் சிதறிக் கிடக்கும் நட்சத்திரங்கள் எண்ணில் அடங்கா. அதன் ஒரு மூலையில் கிடக்கும் நமது சூரியன் அளவில் மிகவும் சிறிதான ஒரு நட்சத்திரம். அதன் ஒரு மூலையில் கிடக்கும் நமது சூரியன் அளவில் மிகவும் சிறிதான ஒரு நக்ஷத்திரம். அதைச் சுற்றி ஓடிவரும் நமது பூமியானது அதன் சிற்றளவிலும் பதின்மூன்று லட்சத்தில் ஒரு பங்கு. அதன் மீது வாழ்ந்துவரும் கோடானு கோடி ஜீவராசிகளுள் ஒன்றேயாகும். மானுடராகிய நாம், சின்னஞ் சிறிதிலும் சிறிய இப்பூமியின் கண்ணுள்ள வஸ்துக்களைப் பற்றி எல்லாம், வெகு தூரம் "எனவும்" மிக உயரம், ஆழம்", எனவும், பெரிதெனவும், அதிகமெனவும், கருதிப்பேசி வருகிறோம் நம்முடைய சிறுமை எவ்வளவு!

இப்படி எல்லாம் நவீன வான சாஸ்திர ஆராய்ச்சிகளை அறிந்த அறிவாளர் தமது சிறுமையையும் கடவுளது பெருமையையும் நன்கு உணர்கின்றனர். இப்படி எண்ணுவதற்குக் காரணம் தூரதிருஷ்டிக் கண்ணாடியே.

முன் காலத்தில் மனிதன் தன்னைப் பற்றி மிகவும் பெருமையாக எண்ணியிருந்தான். எல்லாவற்றிற்கும் மேலான உயிராகிய மானுட உயிரை உண்டாக்க நினைத்த கடவுள், மனிதனுக்கு வாழிடமாகச் சிறப்பும் செழிப்பும் மிகுந்து, அளவிலும் மிகப் பெரிய இப்பூமியைச் சிருஷ்டித்து, அதற்கு ஒளி கொடுத்து மனித உயிரைக் காப்பாற்றச் சூரியனையும், அழகு கொடுத்து மனிதர் மனதைக் களிப்பிக்கச் சந்திரனையும் நட்சத்திரங்களையும் உண்டு பண்ணி, மனிதன் தின்று வாழ்வதற்கும், ஆண்டு அதிகாரம் செலுத்துதற்கும் செடி, மீன், விலங்கு, பறவைகளையும் உண்டாக்கினார் என்ற எண்ணிக் கூறித் தன் பெருமையையும், கடவுள் தனக்காகப் பட்ட பாட்டையும் பற்றி மனோராஜ்ஜியம் செய்து மனிதன் இறுமாந்திருந்தான்.

பூமி, சமுத்திரம், ஆகாயம், சந்திரன், நட்சத்திரங்கள் எல்லாம் மனிதனுக்காகத் தான் சிருஷ்டிக்கப்பட்டனவா. அவனுக்கு வேண்டிய சௌகரியங்களை இயற்றியமைக்கக் கடவுள் கஷ்டப்பட்டு வேலை செய்தாராம்!

வேலையின் கொடுமையால் அவர் களைப்பாற நேர்ந்ததாம்! இஃதுண்மை யாயின் மனிதனுடைய பெருமையே பெருமை!

சற்றேறக்குறைய நான்கு நூற்றாண்டுகளுக்கு முன்னே ஐரோப்பாவிலுள்ள பள்ள நாடுகளுள் ஒன்றாகிய ஹாலண்டு (Holland) நாட்டில் ஒரு சிறு கிராமத்தில் ஒரு தொழிலாளி ஒருவன் மூக்குக் கண்ணாடிகள் செய்து வயிறு வளர்த்து வந்தான். அவன் வீட்டுக் குழந்தைகளுக்கு விளையாட்டு சாமான்கள் கண்ணாடிகள் தான். பொதுவாகவே எல்லாக் குழந்தைகளுக்குமே கண்ணாடியைக் கண்டால் வெகுசந்தோஷம். கண்ணாடித் துண்டுகளை ஒரு கண்ணுக்கு நேராய்ப் பிடித்துக் கொண்டு, மற்றொரு கண்ணைப் பொத்திக்கொண்டு, கண்ணாடியின் வழி நாலாபக்கங்களிலும் சுற்றிப் பார்த்து விளையாடுவது தான் குழந்தைகளுக்கு வழக்கம். அவ்வாறே அந்தக் குழந்தைகளும் நித்தியம் கண்ணாடிகளை வைத்து விளையாடி வந்தன. அவற்றைத் தனித்தனியாகவும், அடுக்கடுக்காகவும், பரப்பியும் நெருக்கியும் வைத்துக்கொண்டு நாற்புறமும் சுற்றிப்பார்த்து விளையாடி வந்தன. ஒரு நாள் ஒரு குழந்தை ஒரு கண்ணைப் பொத்திக் கொண்டு, ஒரு கண்ணாடியைத் தன் மற்றக் கண்ணின் அருகிலும், மற்றொரு கண்ணாடியைத் தன் நீட்டிய கையிலும் வைத்துக்கொண்டு அவை இரண்டின் வழியாயும் நாலாபக்கமும் சுற்றிப்பார்க்க நேர்ந்தது. அப்பொழுது அரைமைல் தூரத்துக்கப்பாலிருந்த அந்த ஊர்க் கோயிலின் ஸ்தூபி மிகவும் கிட்ட இருந்தாப்போல் அந்தக் குழந்தைக்குத் தோன்றிற்று. ஆச்சரியமுற்று, இரண்டு கண்களையும் திறந்து பார்த்தது. ஸ்தூபி பழைய இடத்துக்குப்போய்விட்டது. மறுபடியும் கண்ணாடியைக் கண்ணுக்கு நேராகப் பிடித்துக்கொண்டு பார்த்தது. ஸ்தூபி மறுபடியும் கிட்ட வந்தது.

மிகவும் விந்தையாயிருந்த இவ்விளையாட்டை அக்குழந்தைகள் சிறிதுநேரம் விளையாடி விட்டுப் பிறகு தங்கள் தகப்பனிடம் போய் இவ்வாச்சரியமான நிகழ்ச்சியைக் கூறின. அவன் முதலில் குழந்தைகள் சொல்லுவதைப் பொருட்டாக்காது அசட்டை பண்ணினானெனினும், அவர்கள் வற்புறுத்திக்கூறவே சற்று அவநம்பிக்கையுடனேயே வெளியில் சென்று அவர்கள் சொன்னபடி செய்து பார்த்தான். குழந்தைகள் கூறியது மெய்தான்! அவன் வேலையில் கெட்டிக்காரன். ஆகவே அது மந்திரத்தாலல்ல; மாயத்தாலல்ல; கண்ணாடியின் குணத்தால் தான் என்பதை நிச்சயமாக வைத்துக் கொண்டான். அக்கண்ணாடிகள் சாதாத் தட்டைக் கண்ணாடிகளல்ல: அவை மையம் குவிந்தவை: (Lenses) லென்சுகள். லென்சுகளை ஒரு விதமாய் அடுக்கி வைத்து அவற்றின் வழியாக நோக்கினால் தூரத்தில் இருக்கும் வஸ்துக்கள் கிட்ட வந்தது போல் தோன்றுவன என்ற உண்மையை அவன் அறிந்து கொண்டான். கண்ணில் ஒன்றும் கையில் ஒன்றுமாக வைத்துப் பிடித்துக்கொள்ளுவது கஷ்டமாயிருந்ததால் ஒரு கண்ணாடிக் குழாயின் இருமுனைகளில் அதே அளவுதூரத்தில் அவ்வாறே இரண்டு லென்சுகளைப்

பதிப்பித்துப் புதியதொரு கருவியை உண்டாக்கினான். அந்தக் கருவி தூர இருக்கும் வஸ்துவையும் நன்றாகப் புலனாக்கிக் காட்டியதால் தூரதர்சனி (சேய் நோக்கு-Telescope) என்ற பெயர் அதற்கு இடப்பட்டது. அது பிறந்த அன்று பிடித்தது மனிதனுடைய பெருமைக்குச் சனியன்! தூரதிருஷ்டிக் கண்ணாடிகள் மேலுக்கு மேல் சீர்திருத்தப்பட்டு அவற்றின் வல்லமை அதிகப்பட அதிகப்பட மனிதனது பெருமை படிப்படியாகக் குன்றிக் குறைந்து போயிற்று. மனிதனும் தான் இப்பிரபஞ்சத்துள் மிகவும் தாழ்ந்த படியைச் சேர்ந்தவனோ என்று ஐயுறத் தொடங்கினான்.

எவ்வாறெனில்: இவ்வுலகில் மனிதன் வெகு காலமாகத் தன்னைச் சுற்றியிருக்கும் பகைவராம் மிருகங்களோடு எதிர்த்துப் பிராணாதாரப் போர் புரிந்ததில், தன்னுடைய அறிவின் உதவியால் பற்பல கருவிகளைச் செய்து அப்பகைவர் அனைவரையும் முறியடித்துத் தன் உயிரைக் காப்பாற்றித் தன் இனத்தை வளர்த்துச் சிறிது சிறிதாக இவ்வுலகிலுள்ள உயிர் அனைத்திலும் மேலான பதவியைத் தன்னுடையதாக்கினான். அவனே இப்பூமியின் கண்ணுள்ள உயிர்ப் பிராணிகளிற் சிறந்தவன்; அவை அனைத்துக்கும் அரசன் ஆயினும் துணைக்கருவிகள் அரிதான அக்காலத்தன்றி, ஆயுதங்கள் மலிந்த இக்காலத்தும் விலங்குகளாலும், மீன்களாலும், மடியும் மனிதர் எத்தனை பேர். நச்சரவும். கொடும்புலியும், யானையும், திமிங்கலமும் கொல்லும் மனிதர் எத்தனை பேர்! ஈயும், பேனும், கொசுவும். நுண்ணினும் நுண்ணிய பாக்டீரியாக்களும் கொல்லும் மனிதர் எத்தனை! பூமியின் அசைவும், கடலின் அலையும், காற்றின் தாக்கும், எரிமலையின் வெடிப்பும், பல்வேறு பிணிகளும் அவனை அடித்துக் கொன்று அவனது தாழ்மையையே வெளிப்படுத்துகின்றன. ஆகவே இப்பூமியில் அவன் அதிகாரம் முற்றிலும் செல்லுகிறது என்று சொல்லுவதற்கில்லை. ஆயினும் ஒன்று; இப்பூமியாவது பிரபஞ்சத்துள் காணப்படும் வஸ்துக்கள் எல்லாவற்றையும் விட அளவில் பெரியது என்றிருக்குமாயின் அவன் இவ்வாறு தன்னைத் தேற்றிக் கொள்ளக்கூடும் "கடவுளால் சிருஷ்டிக்கப்பட்ட பெரிய பிரபஞ்சத்துள் என் வீடாகிய பூமியே மிகவும் பெரியது. அதனுள் வாழ்வன யாவற்றுள்ளும் நானே மேலானவன். சிற்சில வேளைகளில் சிற்சில ஜந்துக்களால் எனக்குத் தீங்கு உண்டாகிறது என்பது மெய்தான். ஆனால் என்ன? முன் காலத்தில் இவ்விதமான ஆபத்துக்கள் எனக்கு அடிக்கடி ஏற்பட்டுக் கொண்டேயிருந்தன. அப்போதெல்லாம். வீட்டை விட்டு வெளியே போனால் வீட்டுக்குத் திரும்பி வந்தால் தான் நிச்சயம்: தூங்கச் சற்றுக் கண்ணயர்ந்தால் உயிரோடு விழித்தால் தான் நிச்சயம் என்று ஆபத்து அவ்வளவு அதிகமாக இருந்தது. நான் முதலில் கல்லினாற் செய்த ஆயுதங்களையும் பிறகு செப்பு வெண்கல ஆயுதங்களையும் உண்டாக்கி என் உயிரைக் காத்து அந்த ஜந்துக்களைக் கீழ்ப்படுத்தினேன், இப்பொழுது வெடிக்குண்டுகளை உபயோகித்து அவைகளை ஒரு நொடியில் கொன்று விடுகிறேன். இனிமேல் வரப்போகிற நாளில் இன்னும் அரிய விஷயங்கள் எவ்வளவோ செய்வேன். இப்பொழுதாவது சுடும்போது ஓசை

உண்டாகிறது. இனி மேல் சற்றும் ஓசையின்றி ஒரு விநாடிப் பொழுதில் மின்சாரசக்தியால் என் சத்துருக்களைத் தொலைக்க முடியும். எத்தனை ஜந்துக்களைச் சந்ததி அற்று ஒரு குஞ்சு கூட இல்லாது வேரோடு நாசம் செய்திருக்கிறேன்! எத்தனை ஜந்துக்கள் என்னைக் கண்ட மாத்திரத்தில். என் நாற்றம் எட்டிய மாத்திரத்தில், அஞ்சி அகன்றோடச் செய்திருக்கிறேன்! எனக்கு அடிமையாய் ஊழியம் செய்ய எத்தனை ஜந்துக்களைப் பழக்கியிருக்கிறேன்! சிற்சில வேளைகளில் நான் பூமிக்கும், கடலுக்கும், காற்றுக்கும், நெருப்புக்கும். விலங்குக்கும் இரையானால் என்ன? பூமியைக் கீறி உழுது பயிரிட்டுச் சாப்பிடுகிறேன். அதன் முதுகின் மேல் என் வண்டியை ஓட்டிச் சுகமாய்ப் போய் வருகிறேன். அதனுள் சுரங்கங்கள் தோண்டி அதன் வயிற்றினின்று நிலக்கரியையும் பல வகை உலோகங்களையும், ஒளிமிக்க வைரத்தையுமே பிடுங்கி எடுத்து உபயோகப்படுத்துகிறேன். சமுத்திரத்தின் மீது என் கப்பல்கள் இங்கு மங்கும் ஓடவில்லையா? அதில் வாழும் மீன்களைப் பிடித்து நான் தின்னவில்லையா? அதிலிருந்து முத்துக்களையும், பழுங்களையும் எடுத்து நான் பூணவில்லையா? காற்றும் நெருப்பும் எனக்கு அடிமைகள். நான் இட்ட வேலைகள் யாவற்றையும் அவை பொறுமையுடன் செய்கின்றன. மாவைத் திரிப்பது ஒன்று; ரொட்டியை வாட்டுவது மற்றொன்று, நீரை இறைப்பது ஒன்று; அதைக் காய்ச்சித் தருவது மற்றொன்று. நான் நிலத்தின் மேல் நடக்கிறேன்; நீர்மேல் மிதக்கிறேன்; வானிலும் பறக்கிறேன். என்னைச் சுற்றியிருக்கும் யாவற்றுக்கும் நானே தலைவன். பின்னை ஏன் என் பெருமையைப் பற்றிய ஐயம்?"

ஐயத்திற்குக் காரணம் நாம் முற்கூறிய பூதக்கண்ணாடியே.

மனிதன் எக்காலத்தும் குழந்தைக் குணமெனச் சிலர் கருதும் குருகுருப்பு மேலிட்டவன். குருகுருப்பே அறிவுக்கு மூலகாரணம்; அறிவுக்கு அது தூண்டுகோலாம். ஒரு சிறு குழந்தையினிடம் யாதாயினும் ஒரு புதிய பொருளைக் கொடுத்தால் அது அதைத் தடவியும், தட்டிக் கொட்டியும், திருப்பிப் புரட்டியும், நக்கியும், கடித்தும் விளையாடும். இஃதெல்லாம் இயற்கை தூண்டப் பல புலன்களாலும் அது அப்பொருளைப்பற்றியவை அனைத்தையும் அறிந்து கொள்ள எடுக்கும் முயற்சியே; அதன் குணத்தை இவ்வாறு அறிந்த பின்பு அவ்வறிவை அது பயன்படுத்த முயலுகிறது. ஒலிக்கும் பொருளைத் தட்டியும், உடையும் பொருளை உடைத்தும், சுவையுள்ள பொருளைச் சுவைத்தும் அது விளையாடுகிறது. இவை தாம் அது அறிவைப் பயன்படுத்தும் முறைகள். சிறிய பையன் ஒருவன் கையில் கத்தியொன்று அகப்பட்டால் அவன் செய்யும் சேஷ்டைக்குக் கணக்கில்லை. அது வெட்டக்கூடியது, வெட்டுதற்கு உபயோகமாவது என்பதை அவன் முன்பே அறிவான். ஆதலால் அவன் தன்னைச் சுற்றிய பொருள்கள் மீதெல்லாம் கத்தியைப் பிரயோகிப்பான். அவன் சீவாத பென்சில்களும் செதுக்காத மரங்களும் குறை, மேஜை நாற்காலி எங்கும் அதன் குணத்தை நிரூபிக்க எத்தனிப்பான். சிற் சில வேளைகளில் தன் கைவிரலையும் வெட்டிக் கொள்ளுவான். வளர்ந்து முதிர்ந்து அறிஞனான மனிதனும்

இவ்வகைச் சுபாவமே மேலிட்டவன். தான் பெற்ற புதிய அறிவை எங்கும் புகுத்த முயலுவதே அவன் சுபாவம்.

புதியதாய் உண்டாக்கப்பட்ட மிகவும் விந்தையான சக்தி பொருந்திய கண்ணாடிக் குழாயின் கீர்த்தி எங்கும் பரவவே ஆங்காங்குள்ள பற்பல அறிஞர் கண்ணாடிக் குழாய்கள் செய்துத் தம்மைச் சுற்றி நாலாபக்கங்களிலும் நோக்கத் தலைப் பட்டனர்.

அக்காலத்தில் பூமிதான் பிரபஞ்சத்திலுள்ள வஸ்துக்கள் எல்லாவற்றிலும் பெரிது, அது தான் பிரபஞ்சத்தின் நடுநிலை; அதைச் சுற்றியே சூரியன் சந்திரன் நட்சத்திரங்கள் எல்லாம் ஓடி வருகின்றன என்ற பூமத்திய வாதமே மேலோங்கி நின்றது.

தூரதிருஷ்டிக் கண்ணாடியைக் கொண்டு வானெங்கும் சுற்றி நோக்கவே வெகு ஆச்சரியமான பல விஷயங்கள் காணப்பட்டன. நாள் செல்லச் செல்ல அளவில் பெரியனவாயும், அதிகச் சக்திவாய்ந்தனவாயுமுள்ள தூருதிருஷ்டிக் கண்ணாடிகள் செய்யப்பட்டன. அவற்றின் உதவியால், வியாழன் என்னும் கிரகத்துக்கும் உபகிரகங்கள் உண்டு; அதுவும் சனியும் நமது பூமியைவிட மிகவும் பெரியன; சூரியன் பூமியைவிட அளவில் எவ்வளவோ பெரிது; நட்சத்திரங்கள் என்பவை நமக்குக் கிட்ட இருப்பன அல்ல; அவை இருக்கும் தூரங்களை மனதால் நினைக்கவும் இயலாது; நட்சத்திரம் ஒவ்வொன்றும் ஒரு சூரியன்; பற்பல நிறமான நட்சத்திரங்கள் இருக்கின்றன; மங்கி அவிந்து ஒளியற்றுப் போன்ற நட்சத்திரங்களும் இருக்கின்றன; என்பனவெல்லாம் அறியப்பட்டது.

இக்கண்ணாடியால் புதிய அறிவு மேன்மேலும் வளர நாம் எண்ணிக் கட்டிய ஆகாயக் கோட்டைகள் பல இடிந்து போகலாயின. பூமி நாம் எண்ணியபடி மிகப் பெரிய பொருளல்ல. அளத்தற்கரிய, நினைத்தற்கெட்டா எல்லைகளிலுள்ள பிரபஞ்சத்தின்கண் உள்ள பெரும் பொருள்களைப் பற்றி நினைக்குங்கால் பூமியின் அளவு கடுகினும் சிறிதாகத் தோன்றுகிறது. எண்ணத்திற் கெட்டாத பிரிவுள்ள பிரஞ்சத்துள் மிகச் சின்னஞ்சிறியதாம் நட்சத்திரமாகும் சூரியனைச் சுற்றியோடிவரும் பல கிரகங்களிலும் சிறிய கிரகம் ஒன்றேயாகும். இப் பூமியின் கண்ணுள்ள ஓர் உயிரே நாம் என்ற அறிவை நமக்கு ஊட்டியது தூரதிருஷ்க் கண்ணாடியே யாதலால், அது நமது பெருமையைக் கெடுத்து நம்மைத் தாழ்மைப் படுத்தியது என்று கூறுவதில் தவறு என்ன?

ஆயினும் மனிதன் தன்னைத் தானே தாழ்மைப்படுத்திக் கொண்டானே யன்றி பிறன் ஒருவனால் அவன் தாழ்மையடையவில்லை. இப்பொழுதும் கூட மனிதன் பூலோகத்திலுள்ள தூரதிருஷ்டிக் கண்ணாடிகள் எல்லாவற்றையும் உடைத்தெறிந்துவிட்டு, வேறு யார் வேண்டுமாயினும் என்னைத் தாழ்மைப்படுத்திக் கொள்ள வேண்டும்? என்று இருக்கக்கூடும். இவ்வாறு

இருக்காது, மேன்மேலும் பெரிய தூரதிருஷ்டிக்கண்ணாடிகளையும் அவற்றுக்கு உதவியாய்ப் பிற துணைக் கருவிகளையும் அமைத்துத் தன் நிலைமையைக் கீழ்ப் படுத்த முயலும் மனிதனைப் பற்றிக் கூறும்போது அவன் தாழ்ந்தவன் என்று கூறலாகுமோ?

–தமிழர்நேசன், *1922-1923,* தொகுதி IV, பகுதி *12,* பக் *273-281.*

எழுத்தொலி
(The Gramophone)

எழுத்தொலி என்னும் சொல்லானது எழுத்தை ஒலிக்கச் செய்யும் கருவி என்பதைச் சுருக்கிக்கூறும் மொழியாகும். இந்தக் கருவியைத் தான் ஆங்கிலத்தில் கிராமபோன் என்று சொல்லுகிறார்கள். கிராமபோன் என்னும் ஆங்கிலச் சொல்லுக்கு எழுத்தொலி என்பதுதான் நேருக்கு நேரான சொற் பொருள். இக்காலத்தில் இது சிறு கிராமங்களிலும் கூடப் பலரால் காணப்படுகிறபடியால் இந்தக் கருவியின் உருவத்தைப்பற்றி நாம் இங்கு அதிகமாக ஒன்றும் எழுதவேண்டியதில்லை. மேலும் நமது படங்களும் இதன் உருவத்தை நன்கு காட்டுகின்றன.

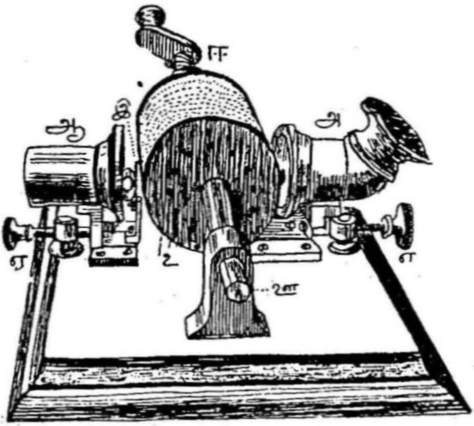
இந்தக் கருவியானது மனிதருடைய குரலையும், பற்பல இன்னிசைக் கருவிகளின் இனிய ஒலியையும் உண்டாக்குவதை நாம் அடிக்கடிக் கேட்கிறோம். பொதுவாக நாம் இதிலிருந்து சிறிது மகிழ்ச்சி அடைகிறோமேயல்லாது வேறு உணர்ச்சியைப் பெறுவதில்லை. ஆனால் சிற்சில வேளைகளில் எவ்வாறு இவ்வொலிகளை இக் கருவி உண்டாக்குகிறது என்னும் எண்ணமானது நமக்குத் தோன்றுகிறது. நாம் அப்பொழுதெல்லாம் சிறிது வியப்பை அடைகிறோம். இந்த விந்தையையே இங்கு சிறிது விளக்க முயல்வோம்.

ஒரு எழுத்தொலியானது ஒலிக்கும்போதுப் பொதுவாக என்ன நடக்கிறது என்பது நமக்குத் தெரியும். எழுத்தொலிப்பெட்டியின் விலாப்பக்கத்தில் உள்ள கைப்பிடியானது சுழற்றிச் சுற்றப்படுகிறது. இதனால் பெட்டிக்கு உள்ளேயிருக்கும் விசையானது முடுக்கப்படுகிறது. முடுக்கப்பட்ட இந்த விசையானது பெட்டியின் மீதிருக்கும் வட்டமான தகட்டைச் சுழலச் செய்கிறது. இந்தத் தகட்டின்மீது கறுப்பான ஒரு தட்டு வைக்கப்படுகிறது. இதுதான் ஒலித்தட்டு. இதன் மீது மெல்லிய, ஊசி முனை ஒன்று வைக்கப்படுகிறது. இந்த ஊசியானது ஒருவகைப் பெட்டி போன்ற வட்டமான ஒலிப்பெட்டியோடு இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இந்தப் பெட்டியின் ஒரு புறத்திலிருந்து ஒரு குழாய் புறப்படுகிறது. வரவர இக்குழாய் அகன்று விரிகிறது. இதுதான் ஒலிக்குழாய்.

கிராமபோன் ஒலிக்கும்போது நமக்குக் கேட்கும் ஒலியானது ஒலிக்குழாயின் வழியாக வெளியே வருகிறதென்பதும், ஒலிப் பெட்டியிலிருந்தே

அது ஒலிக் குழாய்க்குள் செல்லுகிறதென்பதும், ஊசிமுனையின் வழியாக ஒலித்தட்டிலிருந்து ஒலிப்பெட்டியை அடைகிறதென்பதும் ஆகையால் முதலில் சுழன்றுகொண்டிருக்கும் ஒலித்தட்டிலிருந்தே ஒலி பிறக்கிறதென்பதும் நாம் எளிதில் அறிந்து கொள்ளக் கூடியவை.

ஆதலால் எவ்வாறு ஒலித் தட்டுக்கு ஒலியை உண்டாக்கும் வல்லமைக் கிடைக்கிறது என்பதையும், ஊசி முனை என்ன செய்கிறது என்பதையும் ஒலிப்பெட்டியின் வேலை என்ன என்பதையும் நாம் இங்கு சிறிது கூறுவோம். இந்த விஷயங்களை நன்கு அறிய வேண்டுமாகின் ஒலியைப் பற்றிக் குறிப்பாகச்



முதன் முதலில் செய்யப்பட்ட எடிஸன் எழுத்தொலி

அ. பேசப்படும் ஒலிக்குழாய்

ஆ. பேசும் ஒலிக்குழாய்

இ. எழுத்தின்மீது சென்று ஒலி உண்டாக்கும் ஊசி

ஈ. குழலைச் சுழற்றும் கைப்பிடி

உ. எழுத்துள்ள ஒலிக்குழல்

ஊ. குழலை ஓடச் செய்யும்

எ, ஏ. ஒலிக்குழாய்களை ஒலிக் குழலோடு சரியாகப் பிணைக்கும் ஸ்குரூ (புரிகள்)

சிலவற்றைத் தெரிந்து கொள்ளுவது இன்றியமையாததாகும். ஒலி எவ்வாறு உண்டாகின்றது, எவ்வாறு பரவுகின்றது, எவ்வாறு நாம் ஒலி என்னும் உணர்ச்சியைப் பெறுகின்றோம் என்பனவற்றை நாம் தெரிந்துக் கொள்ளாவிட்டால் இது எல்லாம் நமக்கு எளிதாக விளங்காது.

ஒலி

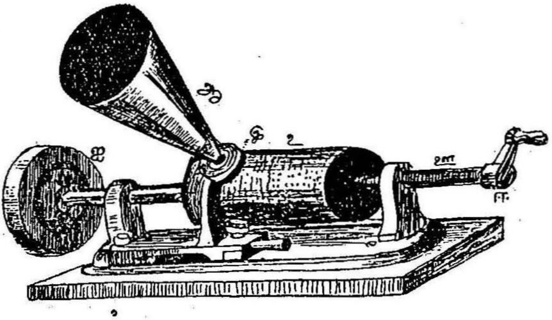
முதலாவது ஒலி என்றால் என்ன? ஒலி அல்லது ஓசை என்னும் சொல்லுக்குப் பொதுவாக இரண்டு பொருள் உண்டு. நமது காதின் மூலமாக நாம் பெறும் உணர்ச்சி என்பது ஒன்று. அந்த உணர்ச்சிக்குக் காரணமாய் வெளியே நிகழும் நிகழ்ச்சி என்பது இரண்டு. இனிய ஒலி, பெரிய ஓசை, என்று நாம் சொல்லும்போது நாம் அடையும் உணர்ச்சியைப் பற்றியே கூறுகிறோம். ஒலி உண்டாகின்றது, ஒலி பரவுகின்றது. என்று நாம் சொல்லும்போது வெளி நிகழ்ச்சியையே குறிக்கின்றோம்.

ஒலி உண்டாதல்

இந்த வெளி நிகழ்ச்சியாகும் ஒலியானது எவ்வாறு உண்டாகின்றது? வஸ்துவின் அசைவுதான் ஒலிக்குக் காரணம். வஸ்துவின் அசைவினால் தான் ஒலி உண்டாகின்றது. அதாவது ஒலி உண்டாகவேண்டுமாயின் ஒரு வஸ்து அசைந்து கொண்டே இருக்க வேண்டும். உதாரணமாக, நாம் ஒரு வீணையின் தந்தியை விரலால் மீட்டுவதாக வைத்துக் கொள்ளுவோம். அப்பொழுது ஒரு ஒலியானது உண்டாகிறதல்லவா? இந்த ஒலிக்குக் காரணம் மீட்டப்பட்ட தந்தியே. நமது விரலால் அசைக்கப்பட்ட வீணைத் தந்தியானது அசைவது நின்றுவிட்டால் ஒலியும் நின்றுவிடும். அவ்வாறே ஒலிக்கும் மத்தளத்தின் தோலானது அசைவதையும், ஒலிக்கும் மணியின் உடலானது அசைவதையும், நாம் எளிதில் பார்த்து அறியக்கூடும். அறிவு நூல் ஆராய்ச்சியர் இதைப் பரிசோதனைகளால் நன்கு அறிந்து உறுதிப் படுத்தியிருக்கின்றனர்.

ஒலி பரவுதல்

வஸ்துவின் அசைவால் உண்டாகிய ஒலியானது எவ்வழிப் பரவுகின்றது? ஒலியானது காற்றின் வழியாவது, நீரின் வழியாவது, நீர்போன்ற நெகிழ்ந்த பொருளின் வழியாவது, கடினப் பொருளின் வழியாவது பரவுகின்றது. ஆனால் காற்றோ, நீரோ, அல்லது கனமோ யாதாவது ஒரு பொருள் மட்டிலும் கட்டாயமாக வேண்டும். அவ்வகைப் பொருள் ஒன்றும் இல்லாவிட்டால் பிறந்த ஒலியானது பரவாது. பொருளற்ற விசும்பின் வழி ஒலி செல்லுகிறதில்லை. ஆனால் பொதுவாகக் கூறின், சாதாரணமாய் ஒலி காற்றின் வழியாகவே பரவுகின்றது.



இரண்டாவது செய்யப்பட்ட எடிஸன் எழுத்தொலி

ஆ. பேசும் ஒலிக்குழாய்

இ. ஒலி ஊசியும், ஒலிப் பெட்டியும்

ஈ. குழலைச் சுழற்றும் கைப்பிடி

உ. எழுத்துள்ள ஒலிக்குழல்

ஊ. குழலை ஓடச்செய்யும் நடுத்தண்டு

ஐ. குழலை ஒரே வண்ணமாகச் சுழலச் செய்யும் கனமுள்ள பெரிய உருளை

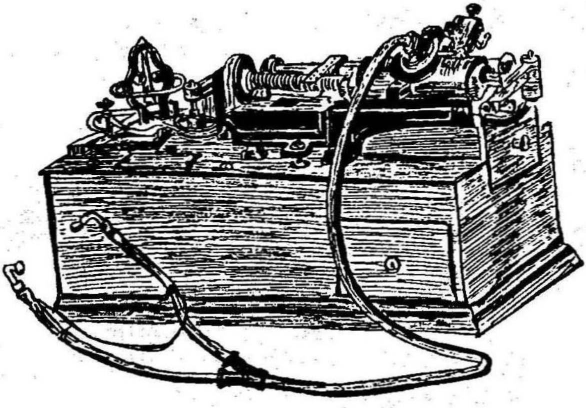
ஒலி எவ்வாறு பரவுகின்றது? ஒலி அலை அலையாகப் பரவுகின்றது என்று அறிவு நூல் ஆராய்ச்சியர் கூறுகின்றனர். ஆனால் ஒலி செல்லும் வழியாகிற பொருளானது ஒலி அலைகளால் முன்னே தள்ளப்படுவதில்லை. அது ஒரே இடத்தில் இருந்துகொண்டு ஒலியை மட்டிலும் முன்னே நகர விடுகிறது. இதை உதாரணங்களால் விளக்க முயல்வோம்.

அசைவற்று இருக்கும் குளத்தின் நீரின் மீது ஒரு கல்லை எறிந்தால் நீரானது கல்பட்ட இடத்தில் அமுங்கி, கல்லுக்கு வழிவிட்டு, பின்பு உயர்ந்து எழுகிறது. பிறகு எழுந்த நீர் கீழே விழ, அந்த இடத்திலிருந்து வட்டம் வட்டமான அலைகள் கிளம்பி, வரவர அகன்று, கரையை வந்து அடைகின்றன. நீரின் மட்டத்தைப் பார்த்தால், நீரானது கல் விழுந்த இடத்திலிருந்துப் புறப்பட்டு, அலை அலையாகச் சென்று, கரையில் வந்து மோதுவது போல் தோன்றுகிறது அல்லவா? உண்மையாக நீரானது இவ்வாறு கல் விழுந்த இடத்திலிருந்துப் புறப்பட்டுக் கரைவரை பயனம் வருவதில்லை. கல் விழுந்ததினால் ஏற்பட்ட

குழப்பமானது படிப்படியாக நீரைத் தாக்கி அங்கங்கு உள்ள நீரை அலை அலையாக எழும்பச் செய்கிறதேயன்றி அது மேன்மேலும் நீரைத் தள்ளிக்கொண்டு போய்க் கரையில் சேர்ப்பதில்லை. ஆதலால் கரையை அடைவது கல்லினால் தள்ளப்பட்ட நீர் அல்ல, கல்லினால் உண்டாக்கப்பட்ட குழப்பமே, நீரின்மீது மிதந்துகொண்டிருக்கும் இலை, குச்சி முதலியன இவ் அலைகளால் கரை வரை கொணரப்படாது தாம் இருந்த இடத்திலேயே மேலும் கீழுமாகக் குதித்துக் கொண்டிருப்பதால் இது தெளிவாகும்.

இதை இன்னொரு உதாரணத்தால் நன்கு அறிந்துக் கொள்ளலாம். காற்று அடிக்கும்போது, பயிராய் இருக்கும் வயல்களைப் பார்த்தால், காற்றினால் பயிரின் மேல்புறம் அணி அணியாக வளைந்து நிமிருவதைக் காணலாம். இதுவும் அலை அலையாகக் கதிர் நகர்ந்துப் போவதுபோல் தான் தோன்றும் பயிரானது இடம் பெயருவதில்லை என்று உறுதியாகக் கூறக்கூடும். ஆதலால் மேல் மேலும் செல்லுவது பயிரல்ல, காற்றால் உண்டாகும் அசைவு தான் என்பது தெளிவாகின்றது.

குழந்தைகள் செங்கல்களை நெட்டாக ஒன்றின் பின் ஒன்றாக நிறுத்திக் கடைசியில் ஒரு ஓரத்திலுள்ள செங்கல்லைத் தள்ளுவதையும், அதனால் அது சாய்ந்து, நேராக நிற்கும் அடுத்த செங்கல்லில் மோதி,



தற்காலத்தில் எடிஸன் எழுத்தொலி

அதைக் கீழே தள்ளுவதையும்; இப்படி ஒவ்வொரு செங்கல்லும் இருந்த இடத்தைவிட்டுப் பெயர்ந்து போகாமலிருந்த போதிலும் கடைசிச் செங்கல்வரை

அந்த அசைவு சென்று அதைக் கீழே தள்ளுவதையும்; நாம் அடிக்கடி பார்த்திருக்கிறோமல்லவா?

இவ்வாறே ஓரிடத்தில் உண்டாகும் ஒலியானது அலை அலையாக மேற் செல்லுகிறது.

பொதுவாகக் காற்றின் வழியாகவே ஒலி பரவுகிறது, என்றோமே அது எப்படி என்றால்; ஒலிக்கும் பொருளோ அல்லது பொருளின் பகுதிகளோ அசைந்துக் கொண்டிருக்கின்றன. இந்த அசைவானது பொருளைச் சுற்றிலுமுள்ள காற்றைத் தாக்குகிறது. அந்தக் காற்றானது சிறிது தள்ளப்பட்டு தான்பெற்ற அசைவால் அடுத்தாற்போல் இருக்கும் காற்றின் ஒரு பகுதியைத் தள்ளிவிட்டுப் பழைய நிலைமைக்கு வந்துவிடுகிறது. இவ்வாறு ஒவ்வொரு காற்றின் பகுதியும் மேன்மேலும் அசைவைத் தள்ளிவிட்டுத் தான் முன்போலவே இருக்க முயல்கின்றது. ஒலிக்கும் வஸ்துவின் நாற்புறமும் இவ்வாறே நடக்கிறதாதலால் இது குளத்தில் எறிந்த கல்லுக்கு நேரான உவமையாகிறது. நீரின் அலை கரையை வந்து கிட்டுவதுபோல் காற்றின் அலையும் தடங்கலான வஸ்துக்களின் மீது தாக்குகிறது. நமது காதில் உள்ள மெல்லியத் தோலில் அது வந்து மோதும்போது நாம் ஒலி என்னும் உணர்ச்சியைப் பெறுகிறோம்.

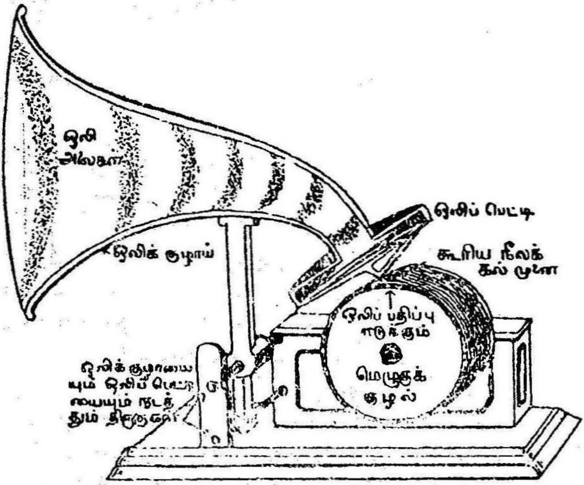
ஒலி கேட்டல்

அவ் அலை காதை அடைந்து காதின் தோலை அசைவிக்கிறது. அவ்வசைவு காதின்வழி காதிலுள்ள நரம்புகளைப் போய்த் தாக்குகிறது. அவை அசைவின் தன்மையை மூளையினிடம் தெரிவிக்கின்றன. மூளையே நமக்கு ஒலியின் உணர்ச்சியைக் கொடுக்கிறது.

ஆராய்ச்சிகள்

இதே மாதிரியாக மற்றப் பொருள்களும் ஒலி அலைகளால் அசைக்கப்படுகின்றன. பெருத்த இடி இடிக்கும் போதும், பெரிய வெடி குண்டுகள் சுடப்படும் போதும் நமது வீட்டிலுள்ள கதவுகள், ஜன்னல்கள், பாத்திரங்கள் முதலியன கிடுகிடுக்கிறதை நாம் சிற்சில வேளைகளில் கவனித்திருக்கக் கூடும். இது ஒலி அலைகளின் தாக்கினால்தான் என்பதைப் பரிசோதனைகளால் அறிவு நூலார் நன்கு உறுதிப்படுத்தியிருக்கின்றனர்.

மேலும் ஒலிக்கின்ற பொருளுக்கும் அதன் அசைவுக்கும் தக்கபடி, ஒலி வேறு படுகிற தென்பதையும், இந்த அசைவுகளால் உண்டாக்கப்படும் ஒலி அலைகள் மாறுபடுகின்றன வென்பதையும், அலைகளின் தாக்குதலால் மற்றோர் பொருளில் உண்டாக்கப்படும் அசைவும் அவ்வாறே மாறுபடுகிறது என்பதையும் எளிதில் அறிந்து கொண்டார்கள்.



குழல் எழுத்தொலியில் குழலின்மீது ஒலி அலைகள் தாக்கி எழுத்தைப் படியச் செய்தல்

முயற்சிகள் - 1 ஒலியை எழுதும் கருவிகள்

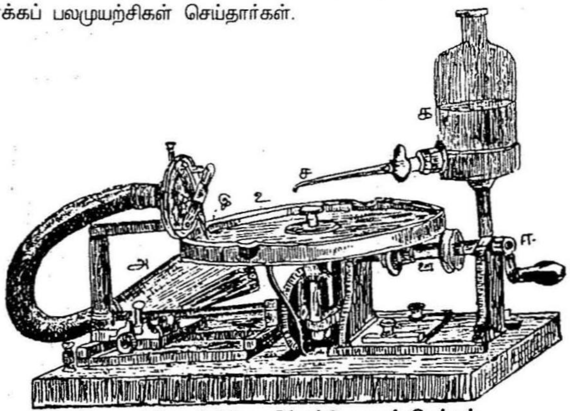
பின்பு ஒலியினால் உண்டாகும் இந்த அதிர்ச்சியை உருவப்படுத்தப் பலர் முயன்றனர். இது முதலில் மிகவும் கஷ்டமாயிருந்தது. *1807*-ம் வருஷத்தில் தாமஸ் யங் (Thomas Young) என்பவர். இம் முயற்சியில் சிறிது பயன் அடைந்தார். பின்பு இதில் பலர் முயன்று கொண்டே இருந்தனர். *1857*-ம் வருஷத்தில் லியன் ஸ்காட் (Leon Scott) என்பவர் ஒலியின் கையெழுத்து என்று பொருள்படும் போனா ஆட்டோக்ராப் (Phon-autograph) என்னும் ஒரு இயந்திரத்தைச் செய்தார். அதில் ஒருபுறம் வாய் விரிந்த குழாய் ஒன்று இருந்தது. அந்தக் குழாயின் மற்றொரு புறத்தில் மெல்லிய தோல் போன்ற ஒரு வஸ்துவானது கட்டப்பட்டிருந்தது. அந்தத் தோலோடு ஒரு குச்சி இணைக்கப்பட்டிருந்தது. அதன் வெளி முனையானது கூரியதாயிருந்தது. அம்முனை ஒரு குழலின் மேற்புறத்தைத் தொட்டுக் கொண்டிருந்தது. குழலின் மேற்புறமும் முழுவதிலும் கடிதம் ஒட்டியிருந்தது; கற்பூரத்தையாவது (Camphor) கற்பூரத்தைலத்தையாவது (Turpentine) எரிய விட்டு உண்டான கரியானது அந்தக் கடிதத்தின் மீது படியும்படி செய்யப்பட்டது. இந்தக் குழலானது சுழன்று நீளச் செல்வதற்கு வேண்டிய ஏற்பாடு செய்யப்பட்டிருந்தது. குழாயின் வாய் விரிந்த பக்கத்தில் ஏதாவது ஒலியானது உண்டாக்கப்படும்போது

அவ்வொலியினால் உண்டாகும் அதிர்ச்சியனாது குழாயின் வழியாகச் சென்று குழாயின் மறுபுறத்திலுள்ள தோலை அசைத்து, தோலோடு பிணைக்கப்பட்டக் குச்சியை ஆட்டிற்று. குச்சியின் நுனியும் கரி படர்ந்த கடிதத்தில் அடையாள மிட்டது. ஒலியை உண்டு பண்ணிக்கொண்டே கடிதம் ஒட்டிய குழலைச் சுழற்றி ஒட்டினால் ஒலிகளின் அடையாளமானது அக்கடிதத்தின் மீது சுற்றிச்சுற்றி இடப்பட்டது.

அக்காலத்தில் இவ்வளவுதான் இவர்களால் முடிந்தது. மேற்கூறிய அடையாளங்களின் மீது மறுபடியும் குச்சி முனையை ஒட்டினால் அடையாளங்களினால் குச்சி அதிர்ந்து தோலை அசைத்து குழாயின் உள்ளிருக்கும் காற்றை அசைத்து முன்னே உண்டாக்கப்பட்ட ஒலியை மறுபடியும் உண்டாக்கக் கூடுமென்பதை ஸ்காட் எடுத்துக் கூறவில்லை.

முயற்சிகள் - *2:* எழுத்தை ஒலிக்கும் கருவிகள்,

பிறகு பலர் இதை உணர்ந்து ஒருதரம் உண்டாக்கப்பட்ட ஒலியை உருவமாக்கி அவ்வுருவங்களினின்றும் மறுபடியும் அவ்வொலியையே உண்டாக்கப் பலமுயற்சிகள் செய்தார்கள்.

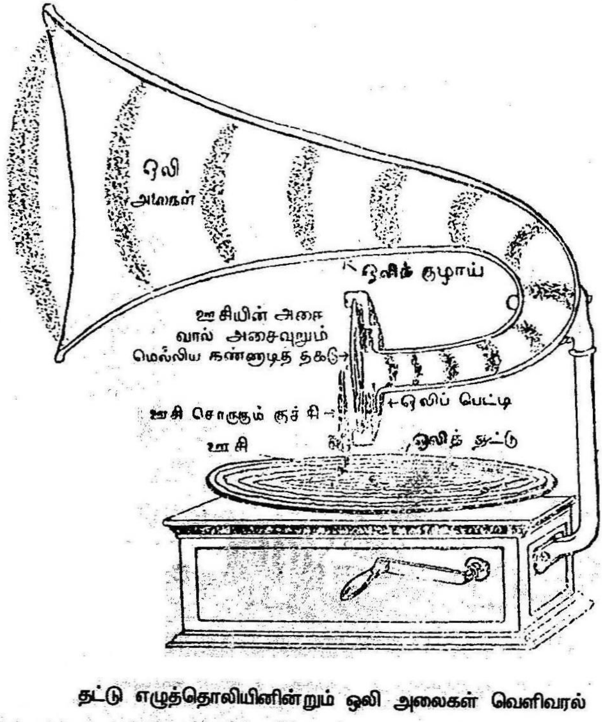


தட்டு எழுத்தொலியில் ஒலித்தட்டு தயார் செய்தல்

அ. பேசப்படும் ஒலிக்குழாய்
இ. ஒலிப்பெட்டியும் ஊசியும்
ஈ. சுழற்றும் கைப்பிடி
உ. ஒலித்தட்டு
ஊ. சுழலும் தண்டு
க. கட்பொருள் கொண்ட கண்ணாடிச் சீசா
ச. கட்பொருளைத் தட்டின் மீது விழச் செய்யும் குராய்

1877-ம் வருஷத்தில் எடிஸன் *(***Edision***)* என்பவர் ஒலியின் எழுத்து என்று பொருள்படும் போனோக்ராப் *(***Phonograph***)* என்னும் இயந்திரத்தை

உண்டாக்கினார். இதற்கும் மேலே சொல்லப்பட்ட ஒலியின் கையெழுத்து என்னும் இயந்திரத்துக்கும் அதிக வித்தியாசமில்லை. அதிலுள்ள கரிக் கடிதத்திற்குப் பதிலாக இதில் மெல்லிய தகரத் தகடு வைக்கப்பட்டிருந்தது. மற்றபடி அதைவிட இதில் எல்லாம் சுருக்கந்தான். ஒரு கைப்பிடியைச் சுழற்றினால் குழல் சுழன்று குரல் கேட்பது யாவருக்கும் விந்தையாய் இருந்தது. இது எவ்வாறு நடக்கிறது என்பதை நாம் முன்னமே விளக்கியாகி விட்டது. பேசும்போது உண்டாகும் அசைவைப் போன்ற அசைவை மறுபடியும் இந்த இயந்திரமானது குழலைத்



தட்டு எழுத்தொலியினின்றும் ஒலி அலைகள் வெளிவரல்

தொட்டுக் கொண்டிருக்கும் ஊசியோடு பிணைக்கப்பட்டத் தோலினால் உண்டாக்கிக் குழாய்வழியே வெளியே தள்ளுவதால் மறுபடியும் அதே ஒலி உண்டாகின்றது. இது தான் இவ்வகைக் கருவிகளில் உள்ள நுட்பம்.

எடிஸனது முயற்சிக்கும் அவனுக்கு முன்னே முயன்று வந்த மற்றவரது முயற்சிக்கும் உள்ள முக்கியமான வித்தியாசம் ஒன்று என்னவெனில் அவர் யாவரும் கண்ணால் பார்த்து அறியக்கூடிய ஒலி உருவங்களையே உண்டாக்க

முயன்று வந்தார்கள். எடிஸனோவெனில் மறுபடியும் ஒலியைத் திருப்பித் தரக்கூடிய உருவங்களை மட்டிலுமே உண்டாக்க முயன்றார்.

பின்பு எடிஸன் நினைத்த அளவு இது பயன் தராததால் அவர் இதை மேன் மேலும் சீர்திருத்த முயலாமல் வேறு பல ஆராய்ச்சிகளில் தலையிட்டு விட்டார். *1866*-ம் வருஷத்தில் டெயின்டர் (Tainter) பெல் (Bell) என்ற இருவர் தகரத்திற்குப் பதிலாகக் கெட்டி மெழுக்கை உபயோகிக்கத் தொடங்கினர். இவர்கள் உண்டாக்கிய இயந்திரத்தில் ஊசி முனையானது நன்றாகப் பதிந்துக் கோடு கோடான அடையாளமிட்டது. இதனால் மறுபடியும் உண்டாக்கப்பட்ட ஒலியானது முன்னைவிடச் சற்று தெளிவாய்க் கேட்கத் தொடங்கிற்று. அவர்கள் இதற்கு எழுத்து ஒலி என்று பொருள் படும் 'க்ராபொபோன்' (Graphophone) என்ற பெயரை இட்டார்கள்.

1887-ம் வருஷத்தில் பெர்லினர் (Berliner)என்பவர் எழுத்தொலி என்று பொருள்படும் கிராமபோன் என்னும் இயந்திரத்தை உண்டாக்கினார். பின்பு ஒலிக் குழலுக்குப் பதிலாக ஒலித்தட்டு ஒன்றை வைத்த இயந்திரங்கள் உண்டாக்கப்பட்டன. இப்பொழுது நாம் சாதாரணமாய்ப் பார்க்கும் எழுத்தொலிகள் எல்லாம் ஒலித்தட்டையே உடையன.

மறுபடியும் எடிஸன் இம் முயற்சியில் சிறிது தலையிட்டார். ஒலிப் பெட்டியினுள் ஒலியால் அதிரும் தோலுக்குப் பதிலாக மெல்லிய கண்ணாடித் தகட்டை உபயோகித்தார். தகரத் தட்டுக்கள் அல்லது குழல்களுக்குப் பதிலாக மெழுக்குக் கலந்த ஒருவகைப் பொருளை உபயோகித்தார். ஊசி முனையானது தட்டிலுள்ள அசைவைச் சிறிதும் மாறுபடாது முன்போலவே திரும்பவும் உண்டாக்க வேண்டிய ஏற்பாட்டையும், தட்டோ குழலோ ஒரே வேகத்தோடு ஒழுங்காகச் சுழல வேண்டிய ஏற்பாட்டையும் செய்தார். இவற்றால் எழுத்தொலியின் வேலையானது முன்னிலும் பன்மடங்குக்கு அதிகமாகவே நன்றாகச் செய்யப்பட்டது.

ஒலித்தட்டைச் சுழற்றும் பொருட்டு எடிஸன் மின்சாரத்தை உபயோகித்தார். இப்பொழுது இதற்குப் பதிலாக ஒன்று, இரண்டு அல்லது மூன்று விசைகள் ஒலித்தட்டைச் சுழற்றுகின்றன.

பொதுவாக எல்லா எழுத்தொலி கருவிகளிலும் ஊசியானது தட்டின் மீது உரைந்து செல்லுவதால் ஒருவிதச் சீற்றம் கேட்கிறது. இதை அகற்றுதற்கு எவ்வளவோ முயன்றும் அம்முயற்சிகள் இதுவரை பயன்படவில்லை.

இதன் உதவியால் சிறந்த பாடகர்களின் பாட்டுக்கள் அவர்களோடு இறக்காமல் அவர்களுக்குப் பிற்காலத்தும் கேட்கப்படுகிறது. பள்ளிக்கூடங்களில் இதன் உதவியால் எவ்வகைப் பாடமும் உபாத்தியாயரின்றியே கற்பிக்கப்படக்

கூடும்: பெரியோர் செய்யும் பல பிரசங்கங்களை நமது வீட்டிலுள்ளிருந்தவாறே கேட்கக்கூடும். இக் கருவியை இன்னும் எவ்வாறெல்லாம் பயன்படுத்தலாமென்று நாம் எடுத்துக் கூறவேண்டியதில்லை.

- தமிழர் நேசன், *1920-1921*, தொகுதி IV, பகுதி *8*, பக்.*225-237*.

க.எண். 41

திரியுள்ள எண்ணெய் விளக்குகள்
(Oil Wick Lamps)

இருளை நீக்கி ஒளியைத் தருவதற்காக உபயோகிக்கப்படும் இக்கருவிகளை மூன்று வகுப்புகளாகப் பிரிக்கலாம். அவையாவன - எண்ணெய் விளக்குகள், மெழுகுவர்த்தி விளக்குகள், மின்சார விளக்குகள்.

அவற்றுள் திரியுள்ள எண்ணெய் விளக்குகளைப் பற்றி இங்கே சிறிது கூறுகிறேன்.

எண்ணெய் விளக்குகளைச் சாதாரணமாக மூன்று வகையாகப் பிரித்துச் சொல்லலாம். பந்தங்கள், சாதா விளக்குகள், சிம்மினி விளக்குகள் என்று அவை முவ்வகைப்படும் - எவ்வாறென்பது கீழே சொல்லப் போகிற விஷயங்களால் தெரியவரும்.

ஒவ்வொரு விளக்குக்கும் மூன்று விஷயங்கள் இன்றியமையாதவை - அவை எண்ணெய், திரி, காற்று என்னும் இம்மூன்றாம்.

விளக்கில் எண்ணெய் தான் நின்று எரிந்து ஒளி தரும் பொருள். திரியானது எண்ணெய்யை ஏற்று வேண்டிய அளவு எரியச் செய்வதற்கு உபயோகமாகும் கருவியாகிறது. காற்றுத்தான் எண்ணெய் எரிவதற்கு முக்கியமான துணைப்பொருள்.

எண்ணெய் இல்லாவிடின் திரியாகும் துணியோ, அல்லது பஞ்சிழையோ, வெகு சீக்கிரத்தில் முற்றிலும் எரிந்து கரியாய்ப் போய்விடும்; அல்லது நேரே எரியாது கரிந்து அவிந்து போகும். திரி இல்லாவிடின் விளக்கு ஒரு அளவாய் எரியாது, எண்ணெய் ஒரே அடியாய்த் தீப்பற்றி எரிந்து ஆபத்தையே விளைவிக்கும். காற்று இல்லாவிடின் விளக்கு எரியவே எரியாது. மூச்சைப் பிடித்தால் மனிதர் இறப்பதுபோலவே, விளக்கும் காற்றில்லாவிட்டால் அவிந்து போகும்.

மேற்கூறிய மூன்று பொருள்களை ஒட்டியே முன்னே கூறிய மூன்று பிரிவுகள் ஏற்பட்டிருக்கின்றன.

பந்தங்களும், தீவட்டிகளும் ஒரே வகுப்பைச் சேர்ந்தவையாகும். அவற்றுள் எரிபொருளாகும் எண்ணெய்யை வைப்பதற்கென்று தனியாக வேறு பாத்திரம் கிடையாது. எண்ணெய் வேறு திரி வேறாக வைக்கப்படாமல், திரியானது எண்ணெய்யில் நனைந்து எண்ணெய்யைக் கசிந்து கொண்டிருக்கும். திரியானது பந்துபோலிருப்பதால் இவற்றிற்குப் பந்தம் என்று பேர்போலும்.

நமது வீடுகளில் ஆதிக்காலம் தொட்டு உபயோகிக்கப்பட்டு இப்பொழுது வர வர மிகவும் குறைவாய் உபயோகிப்படும் சாதாரண கைவிளக்குகள், குத்து விளக்குகள் முதலியவை இரண்டாவது வகுப்பைச் சார்ந்தவையாகும். அவற்றுள் திரி வேறு எண்ணெய் வேறாக இருக்க வேண்டிய ஏற்பாடுகள் உள்ளன. திரியின் ஒரு நுனி எண்ணெய்யில் தோய்ந்திருக்கும்; மற்றொரு நுனி எண்ணெய்க்கு வெளியே தலையை நீட்டிக் கொண்டிருக்கும். இந்த நுனி தான் கொளுத்தப்படுவது. எண்ணெய்யானது திரியின் வழி அதன் நுனியை அடைந்து அங்கே எரிந்து ஒளி தருகின்றது.

சிம்மினிகள் உள்ள விளக்குகளே மூன்றாவது இனத்தைச் சேர்ந்தவை. சிம்மினியின் உதவியால் எண்ணெய் சரியாக எரிவதற்கு இன்றியமையாத காற்றானது, போதிய அளவு, ஒழுங்காக எரியும் திரியின் நுனியை அடைகிறது. அதனால் விளக்கு அதிகப் பிரகாசத்துடன் எரிகிறது. சிம்மினி இல்லாத விளக்குகளின் சுடர்கள் மெல்லிய காற்றால் அதிகம் இங்குமங்கும் அசைவதால் அவை தரும் ஒளியானது ஒரே அளவுள்ளதாய் இருப்பதில்லை, ஒரே இடத்திலும் நேரே அமர்ந்து படிவதில்லை. சிம்மினி உள்ள விளக்குகளில் அவ்வாறின்றி, சுடர் அநேகமாக அசைவின்றியே ஒளி வீசுகிறது.

இனி விளக்கு எப்படி எரிகிறது என்னும் விஷயத்தைக் கவனிப்போம்.

விளக்கிலுள்ள எரிபொருளாகும் எண்ணெய்யானது ஒரு இராசயானப் பொருள். அதில் **கார்பன்** எனப்படும் கரிப்பொருளும், **ஹைட்ரஜன்** என்னும் நீர் வாயுவும் ஆகிய இரண்டு தனிமூலப்பொருள்கள் (Elements) தாம் மிகுதியாகக் காணப்படுகின்றன. இவற்றுள் முன்னது கட்டிப்பொருள் (Solid : நிலம்) பின்னது காற்றுப் பொருள்(Gas).

இவை இரண்டும் காற்றில் காணப்படும் ஆக்ஸிஜன் என்னும் பிராணவாயுவோடு இரசாயன முறையில் கலக்கும் தன்மையன.

விளக்கை ஏற்றும்போது எண்ணெய் சுரந்த திரியின் நுனியின் எரியும் தீக்குச்சியை நாம் வைக்கிறோம், அப்படி நாம் இரண்டையும் பொருத்தும்போது தீக்குச்சியிலுள்ள தீயின் சூட்டினால் திரியின் நுனியிலுள்ள எண்ணெய் ஆவியாகிறது. அந்த ஆவியில் மேற்கூறிய கரிப்பொருளும் நீர் வாயுவும் மிகுந்திருக்கின்றன. அவை இரண்டும் ஆக்ஸிஜனோடு கலந்து எரியும் தன்மையை உடையனவாதலின் அவை எரிகின்றன. எரிவதற்கு வேண்டிய அளவு பிராண வாயுவைக் காற்றிலிருந்து எடுத்துக்கொள்ளுகின்றன. காற்றுப் போதிய அளவு இல்லாத இடத்தில் விளக்கு எரியாது. கரிபொருளும் நீர் வாயுவும் பிராண வாயுவோடு இரசாயன முறையில் நெருங்கிச் சேர்வதையே நாம் **எரிவது** என்று சொல்லுகிறோம்.

இவ்வாறு இவை பிராணவாயுவோடு நெருங்கிச் சேரும்போது மிகுந்த சூடு உண்டாகின்றது. மேலும் திரியாகும் துணியும் தீச்சுடரின் தீயால் சிறிது

சிறிதாக எரிகின்றது. ஆகவே திரியின் நுனியிலுள்ள எண்ணெய் ஆவியாக மாற மாற வேறு குளிர்ந்த எண்ணெய் திரியின் நுனியை அடைந்து, அங்கே திரியின் சூட்டாலும் அண்டையில் எரியும் கரிப்பொருள் நீர்வாயு இவற்றின் சூட்டாலும் ஆவியாகமாறி, மேற்கூறியபடி பிராணவாயுவுடன் கலந்து எரிகிறது. இது தான் விளக்கு எரியும் முறை. இனி விளக்கில் எப்படி ஒளி உண்டாகிறது என்பதைக் கவனிப்போம்:-

மேலே சொன்னபடி விளக்கு எரியும்போது எரியும் கரிப்பொருளும் நீர் வாயுவும் மிதமிஞ்சிய பிராணவாயுவுடன் கலந்து எரிந்தால், அவை சிறிது ஒளி தான் தரும். அவ்வொளியும் மங்கிய நீல நிறமாக இருக்கும். ஆனால் மிகுந்த சூட்டை உடையதாயிருக்கும்.

ஆனால் சாதாரணமாக இவ்வளவு மித மிஞ்சிய பிராணவாயு - காற்றிலிருந்து விளக்குக்குக் கிடைப்பதில்லை. ஆகையால் எண்ணெய்யிலுள்ள எரியக்கூடிய கரிப்பொருள் முற்றிலும் பிராணவாயுவோடு கலந்து எரிந்து போவதில்லை. அதில் ஒரு சிறு அளவு முற்றிலும் எரிந்து அதிகச் சூட்டைத் தருகிறது. மற்றது அச்சூட்டினால் வெளுக்கக் காய்ச்சிய இரும்பு போல் நிறம் வெளுத்து தக தக வென்று ஜொலிக்கிறது. இதனால் தான் விளக்கு பிராகாசிக்கிறது. இந்த அளவு பிராணவாயு கூட எரியும் விளக்குக்குப் போதியபடி கிடைக்காதிருந்தால் கரிப் பொருள் முற்றிலும் சூடுண்டு வெண்மை நிறத்தை அடையாது தன் இயற்கைக் கரு நிறத்தைத் தாங்கி விளக்கின் ஒளியை மங்கச் செய்கிறது.

விளக்கின் திரியை அதிகம் உயர்த்திப் பெரிதாக்கினால் அளவுக்கு மிஞ்சிய கரிப்பொருள் ஆவியாகி விடுவதாலும், விளக்கின் திரியை மிகவும் தாழ்த்தினால் சாதாரணமாய் உண்டாகும் கரிப்பொருளைக்கூடச் சுடச்செய்து வெண்மையாக்கப் போதிய சூடு விளக்கில் இல்லாது போவதாலும், இவ்விரண்டு தடவைகளிலும் விளக்கு அதிகம் கரியேறி ஒளிமங்கி போகிறது.

ஆகையால் வெள்ளொளி தரும் ஒவ்வொரு விளக்கிலும் சரியான அளவுள்ள நல்ல காற்று திரிப்புறம் வந்து எரியும் திரியை அடைவதற்கு வேண்டிய உபாயங்களைக் காணலாம். திரிக்குக் கீழ் உள்ள துவாரங்களும் மேல் உள்ள சிம்மினியும் இந்த முக்கியமான உபயோகத்திற்கென்றே வைக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

ஆகையால் தான் சிம்மினி இல்லாத விளக்குகளைக் காட்டிலும் சிம்மினி உள்ள விளக்குகள் மிகுந்த ஒளியைத் தருகின்றன.

- தமிழர்நேசன், *1923-1924,* தொகுதி IV, பகுதி *11, 217-221.*

களஎண். 42

கரிவீசிய வெள்ளொளி
எடிஸன் மின்சார விளக்கு

இந்நாளில், நகர்களில் எல்லாம், கிராமங்கள் பலவற்றிலும் கூட நம்முடைய வீடுகளில் மின்சாரம் வந்துவிட்டது. மின்சார விளக்குகளும் போடப்பட்டு விட்டன. ஆயினும் சிற்சில நாட்களில் எண்ணெய் விளக்குகள் ஏற்றப்படுகின்றன. மின்சார ஓட்டம் எப்பொழுதாவது தடங்கல்பட்டுவிட்டால், இரண்டொரு 'கெரோஸீன்-ஆயில்' விளக்குகளை நாம் ஏற்றுகிறோம். சாதாரண எண்ணெய் விளக்குகளில், பருத்தி நூலால் திரித்த திரியோ, அல்லது அந்நூலால் பட்டையாக நெய்தத் திரியோ உபயோகப்படுகிறது. அந்தத் திரியும் எண்ணெயும் சேர்ந்து எரிகின்றன. எண்ணெய் பெரும்பான்மை, திரி சிறுபான்மை காற்றிலுள்ள ஆக்ஸிஜனோ இணைவதால் எரிதல் என்னும் செயல் நடைபெறுகிறது. எரிய எரிய, திரியானது கருகியும் எரிந்தும், குறைந்து வருகிறது. அது போலவே எண்ணெயும். ஆனால் மின்சார விளக்கில் நடப்பது என்ன? அதில் நூல் திரியும் இல்லை, எண்ணெயும் இல்லையே.

இதைப்பற்றி எல்லோருக்கும் இந்நாளில் தெரியும். மின்விளக்கு சாதாரணமாகக் குமிழ் வடிவமானது. அதன் உள்ளே காற்றே இல்லாத வெற்றிடம் இருக்கிறது. அவ்வெற்றிடத்திலே மெல்லிய கம்பி இழை செருகப்பட்டிருக்கிறது. அதன் ஊடாக மின்சாரம் பாய்ந்தோடுகிறது. அதனால் அவ் இழை சூடு ஏறி, வெள்ளொளியோடு சொலிக்கிறது. அதுதான் மின்சார விளக்கு என்னும் கருவி.

இதைக் கண்டு பிடித்த வரலாறு சுவையானது.

மின்சாரம் கம்பியின் வழியாக ஓடும்போது அதற்குக் கம்பியால் சிறிது தடை உண்டாகிறது. அந்தத் தடை நீக்கிக்கொண்டுதான் மின்சாரம் ஓடியாக வேண்டும் அப்படிப்பட்ட போராட்டத்தில் வெப்பம் உண்டாகிறது. எவ்வளவுக் கெவ்வளவு கம்பி மெல்லியதாக இருக்கிறதோ அவ்வளவுக்கு அவ்வளவு அது மின்சாரத்தைத் தடுக்கும் தடையும் அதிகம். அப்போது அதுவெப்ப முறுகிறது. பழுக்கக் காய்ந்து செந்நிறமாகவும், பின்பு இன்னும் காய்ந்து, வெண்ணிறமாகவும், சொலிக்கிறது. இதுதான் மின்சார விளக்கின் தத்துவம்.

காற்றில் திறந்து வைத்த கம்பியில் இப்படி மின்சாரம் திமிறிச் சென்றால், அப்போது அக்கம்பியானது காற்றிலுள்ள ஆக்ஸிஜனோடு இணைந்து, எரிந்து,

உருகி, விண்டு போகிறது. இப்படி நிகழாமல் செய்ய வேண்டும். அது எப்படி என்பது முதல் பிரச்சினை. வெள்ளொளி அளிக்கத் தக்க இழையைத் தேர்ந்தெடுப்பது எப்படி என்பது இரண்டாவது பிரச்சினை.

மின்சாரத் துறைகள் பலவற்றில் ஓரளவு வெற்றி கண்ட எடிஸன் இந்தக் காரியத்திலும் முனைந்தார். பலவிதமாகச் சிந்தித்தார். வெற்றிடத்தில் வாயு கிடையாது. ஆகவே ஆக்ஸிஜனும் கிடையாது. கம்பி இழையை வைத்து, அதன் ஊடாக மின்சாரத்தைச் செலுத்திப் பார்க்கலாம் என்று அவருக்குத் தோன்றிற்று. செய்து பார்த்தார். பிரகாசமான ஒளி, ஆடாமல் அசையாமல் வீசிற்று. எட்டு நிமிஷ நேரம் எரிந்தபின் அந்தக் கம்பி விட்டுப் போயிற்று. தாம் சென்ற வழி சரியானதுதான்; ஆனால் போதிய வலிமையுடைய இழை வேண்டும், அவ்வளவுதான்-என்று எடிஸன் கண்டார்.

அவர் எத்தனை வகையான இழைகளைச் சோதித்துப் பார்த்தார் என்று எண்ணிச் சொல்வது கஷ்டம். அத்தனை முயற்சிகள்! அத்தனை தோல்விகள். முதலாவதாக, அவர் பயன்படுத்திய விளக்கில் பிளாட்டினம் இழையை உபயோகித்தார். அவ் உலோகம் எளிதில் உடையக் கூடியது; அதைக் கம்பியாக இழுத்து வளைப்பது கஷ்டம்; அதன் விலையும் மிக மிக அதிகம்-தங்கத்தைவிட அதற்கு அதிக விலை.

எத்தனையோ வகை இழைகளை உபயோகித்துப் பார்த்தபின், கார்பன் (கரி) இழை நல்லது என்று தோன்றிற்று. எத்தனையோ வகை மரங்களையும், நார்களையும் வறுத்துக் கருக்கினார்; அவற்றின் மூலமாகக் கிடைத்த இழையை உபயோகித்துப் பார்த்தார். ஆனால் மரமாகவோ, நாரகவோ, இருந்த போது வலிமையுள்ளவையாகக் காணப்பட்ட இழைகள் கரியாகக் கருக்கியபின், வலிமையை இழந்தன; தொட்டால் உடனே விண்டு போயின.

பருத்தி நூலைக் கருக்கிப் பார்க்கலாம் என்று தோன்றிற்று. பல மணி நேரம் அடுப்பில் காய்ச்சி, ஜாக்கிரதையாகக் கரிப்பதத்திற்குக் கொணர்ந்தார். பத்திரமாக எடுத்து வந்து, மின்சாரத்தை அதன் ஊடாகச் செலுத்தினார். மின்சாரம் பட்ட உடனேயே அது தூள் தூளாய்ப் போயிற்று. அவர் எத்தனையோ வகையான நூலிழைகளை உபயோகித்துப் பார்த்தார். எல்லா முயற்சிகளும் ஒன்று போலப் பயனற்றுப் போயின. ஆனாலும், அவர் மனம் தளரவில்லை. அப்படிச் செய்து வந்த போது ஓர் இழை பளிச் சென்று எரியக் கண்டார்.

அவருக்கு, மகிழ்ச்சி தாங்க முடியவில்லை. அதோடு ஒரு புறம் கவலையும் இருந்தது. அது எவ்வளவு நேரம் எரியும்? அவரும் அவருடைய துணைவர்களும் அந்த இழையைக் கண் கொட்டாமல் பார்த்துக் கொண்டிருந்தார்கள். அது பிளாட்டினம் இழை, அது எட்டு நிமிஷம் எரிந்தது. மேலும் எரியுமா? மெல்ல மெல்ல நிமிஷங்கள் சென்றன. எட்டு, பத்து, பதினைந்து, முப்பது—விளக்கு அணையவில்லை. இழையும் விட்டுப் போகவில்லை.

ஆனால், எந்தக் கணத்தில் அது விட்டுப் போகுமோ என்று மிக்க கவலையோடு அவர்கள் பார்த்து வந்தார்கள். மணிகள் பறந்தன. ஒருவரும் சாப்பிடவும் இல்லை; தூங்கவும் இல்லை. கைக்கு அகப்பட்ட உணவுப் பண்டத்தை வாயில் போட்டு விழுங்கி விட்டு, கண் விழித்திருந்தார்கள். கடைசியில், பளிச்சென்று ஒரு சோதி தோன்றிற்று. விளக்கு அணைந்துப் போயிற்று. அவ்விளக்கு நாற்பத்தைந்து மணி நேரம் நிற்காமல் எரிந்தது.

அதன் பின்பு, வேறு எந்த வகை இழை அதை விட நல்லது என்று உலகெங்கும் தேடினார். நூலிழை, காகித இழை, பிராணி இழை எல்லாவற்றையும் உபயோகித்துப் பார்த்தார். யாரோ ஒருத்தி மூங்கில் விசிறியை வைத்திருக்கக் கண்டு, அந்த இழை நல்ல தாயிற்றே, அதை மறந்து விட்டோமே என்று அவருக்குத் தோன்றிற்று. மூங்கில் நார் வலிமையுடையது, அல்லவா?

மற்றவைகளைவிட அது நல்லது என்பது தெரிந்தது. நல்ல-மிகச் சிறந்த-மூங்கில் எது என்று தேடத் தொடங்கினார். அவருடைய ஆட்கள் போகாத இடமில்லை. தேடாத காடு இல்லை. **ஆறாயிரம் வகை மூங்கில்கள் அவரும் அவருடைய ஆட்களுமாகச் சோதித்தார்கள்.** ஜப்பான் நாட்டு மூங்கில் வகையே சிறந்ததாகத் தோன்றிற்று. இந்த முயற்சியில் செலவானத் தொகை லட்சம் டாலர். பிறகு, அவரே சொந்தத்தில், ஜப்பானில் ஒரு மூங்கில் தோட்டம் போட்டார். பலவகை மூங்கில்களை அங்கே பயிரிட்டார்.

பின்னால், இழைகளை அமைப்பதற்கு வேறு முறைகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. சிற்சில இரசாயனப் பொருள்களால் பருத்தி நூலையே மிகவும் வலிமையுடையதாகச் செய்யலாம்; மூங்கில் நார் தேவை இல்லை என்பது தெரிந்தது.

அதன் பின்பு, அப்படித் தயார் செய்யப்பட்ட விளக்கை விளம்பரப்படுத்த, ஓர் ஏற்பாடு செய்தார். புத்தாண்டு பிறப்பதற்கு முந்திய நாள் இரவு, அதாவது டிஸம்பர் மாதம் *31*-ம் தேதியன்று, இரவில், நியூயார்க்கிலிருந்து, ஒரு மணி நேரத் தொலைவே உள்ள தம்முடைய 'மென்லோ பார்க்கில்' ஒரு விருந்துபசாரம் நடத்தப் போவதாக அவர் அறிவித்தார். பல ஊர்களிலிருந்தும் விருந்தாளிகளை அழைத்து வரத் தனியாக 'ஸ்பெஷல்' ரயில்களை ஏற்பாடு பண்ணினார்.

அன்று இரவு இருட்டாக இருந்தது; அதோடு இலேசாகப் பனியும் பெய்து, கண்ணை மறைத்தது. பெரிய கூட்டம் கூடும் வரையில் எடிஸன் காத்திருந்தார். பிறகு ஸ்விச்சைப் போட்டார். அப்பிரதேசம் முழுவதிலும் நூற்றுக்கணக்கான விளக்குகள் பளிச்சென்று மின்னின. மரங்கள், கட்டடங்கள், தூண்கள், கம்பங்கள், தோரணங்கள், ஆகியவற்றில் எல்லாம் பொருத்தியிருந்த விளக்குகள் ஒளி வீசின. இரவு பகலைப்போல் ஆகிவிட்டது.

எடிஸனுடைய புகழ் வெள்ளம் இன்னும் பரந்தது. புதிதாகக் கண்டு பிடிக்கப்பட்ட மின்விளக்குகளின் பெருமையை நாடெங்குமுள்ள பத்திரிகைகள் புகழ்ந்து கூறின.

-இளம் விஞ்ஞானி, மலர் *3*, இதழ் *16*, டிச *22*, *1967*, ப*188-190*.

க.எண். 43

டீசல் எஞ்சின் சிறிதும் பெரிதும்

பொருள்கள், நாடுகள், ஊர்கள், முதலியவற்றுக்கு வெவ்வேறு காரணங்களால் பெயர் இடப்படுகிறது. நமது நாட்டுக்கு ஓர் ஆற்றின் பெயரால் (சிந்து நதி) பெயர் கிடைத்தது. இங்கிலாந்துக்கு அங்கு வாழ்ந்த மக்களால் பெயர் கிடைத்தது. அமெரிக்காவுக்கு அதை முதன் முதலில் கண்டவர் பெயரால் பெயர் வந்தது. நீராவி எஞ்சினுக்கு, ஆற்றல் அளிக்கும் நீராவியால் பெயர் வந்தது. டீசெல் எஞ்சினுக்கு அதைப் புத்தமைப்பாக அமைத்தவரின் பெயரால் பெயர் கிடைத்தது. அவர்தான் டீசெல் என்பவர்.

ரூடால்ப் டீசெல் என்பவர் ஜெர்மானியத் தாய் தந்தையர்களின் மகனாகப் பிறந்தவர். (அப்போது அவர்கள் பாரிஸ் நகரில் வாழ்ந்து கொண்டிருந்தார்கள்.). பின்பு, பாரிஸிலும், ஜெர்மனியிலுமாகக் கற்றவர். பேராசிரியர் வான் லிண்டே என்பவரின் கீழ்ப் பயின்று வந்தவர். ஸ்விட்ஸெர்லாந்து நாட்டிலும் சில காலம் தொழில் நுட்ப முறைகளைக் கற்றவர். பழைய எஞ்சின்களில் எல்லாம் வெப்பத்தின் முழு ஆற்றலும் பயன்படுத்துவதில்லை என்பதை உணர்ந்து, அந்த நிலையை எப்படியாவது மாற்றமுடியுமா, என்று நெடுங்காலம் கனவு-அறிவோடு கூடிய பகற் கனவு-கண்டு வந்தவர். கடைசியில் மற்றவைகளைவிடச் சில வகைகளில் சிறந்ததும், குறைவான செலவில் ஆற்றலை அளிக்கக் கூடியதுமான ஓர் எஞ்சினைப் படைத்தவர்.

பெட்ரோலை உபயோகித்து வேலை செய்யும் மோட்டார் எஞ்சினில், பெட்ரோல் என்னும் திரவம் ஆவியாகிக் காற்றோடு கலக்கிறது. இந்தக் கலவை எளிதில் தீப்பற்றி வெடிக்கக் கூடியது. இதில் ஒரு மின்சாரப் பொறி தெரித்தால், இது வெடிக்கிறது. வெடிப்பால் வாயுக்கள் இயற்றப்பட்டு, விரிவடைந்து, ஆற்றலை இயற்றித் தருகின்றன.

டீசல் எஞ்சினில் மின்சாரப் பொறி தெறிப்பதில்லை. வாயு அழுத்தமுற்றபோது (காற்று) அது வெப்பம் உடையதாகிறது என்பது நமக்குத் தெரியும். சைக்கிள் சக்கரத்துக்குள் பம்ப்பினால் காற்றடிக்கும் போது, காற்றின் அழுத்தத்தால் பம்ப்பு சூடாவதை நாம் எல்லோரும் கவனித்திருப்போம்.

காற்றை அழுத்த அழுத்த, இந்தச் சூடு-வெப்பம்-அதிகமாகிறது. மிகவும் விரைவாகவும், அதிகமாகவும் அழுத்தினால், காற்று, பழுக்கக் காயும் அளவுக்கு, சூடாகிறது. இந்த நிலையில், டீசெல் எண்ணெய் என்னும் மட்டரகமானதும், விலை குறைந்ததுமான, எண்ணெயை அந்த எஞ்சினுக்குள் தெளிக்கச்

செய்தால், அந்த எண்ணெய்த் துளிகள்,பழுக்கக் காய்ந்த காற்றின் வெப்பத்தால், தீப்பற்றி வெடிப்போடு எரிகின்றன. இதனால் வாயுக்கள் உண்டாகி, விரிவடைந்து, எஞ்சினை இயங்கச் செய்கின்றன.

டீசெல் எஞ்சின்களில் வெடிப்புத்திறன் அதிகம்; அழுத்தமுறும் வாயுவின் அழுத்தம் அதிகம். ஆகையால், எஞ்சின் இவற்றைத் தாங்குமாறு திண்மை பொருந்தியிருக்க வேண்டியிருந்தது. அதனால், அதன் பளுவும், வடிவமும், பெரிதாக இருக்கவேண்டியிருந்தது. சிற்றளவான இடத்தில் அதைப் பொருத்த முடியவில்லை. இந்த நிலைதான் சுமார் *30* ஆண்டுகளுக்கு முன்னரே இருந்து வந்த நிலை.

*1933*ல் இயற்றப்பட்ட 'மிகச் சிறிய' டீசெல் எஞ்சினும் *20* குதிரைப்பலம் உடையதாகவும், ஆகவே, அளவில் பெரியதாகவும், பளு மிக்கதாகவும், செலவும் விலையும் அதிகமுள்ளதாகவும், இருந்தது. அப்போது தான் ஜப்பானில் உள்ள 'யன் மார் டீசெல் கம்பெனி' சிறிய எஞ்சின்களை இயற்றத் தொடங்கி, *5* குதிரைப் பலம் உள்ள எஞ்சினை இயற்றிற்று. அந்நாளில் அதுவே மிகச் சிறிய டீசெல் எஞ்சின்.

அந்த நுண்தொழில் வர்த்தக நிலையம், மேலும் மேலும், முயன்று, *1955*ல் *1.5* (ஒன்றரை) குதிரைப்பலம் உடையதும், சிற்றளவும் குறைந்த பளுவும் உள்ளதுமான, எஞ்சினை அமைத்தது. உலகத்தில் உள்ள இவ்வகை டீசெல் எஞ்சின்களில் எல்லாம் இதுவே மிகச் சிறியது.

இவ்வகையான எஞ்சின் ஜப்பானிய விவசாயிகளுக்கு மிகவும் பயன்படுகிறது. இதை உபயோகித்ததால் அவர்களுடைய நிலங்களின் வருவாய் உயர்ந்திருக்கிறது. உழுதல், நிலத்தைக் கொத்திக் கொடுத்தல்; பயிரை அழிக்கும் பூச்சிகளை வரவொட்டாமல் தடுக்கவோ, அழிக்கவோ, தேவையான மருந்துகளைப் பரக்கத்தெளித்தல்; சூடடித்தல், போன்ற பற்பல வேலைகளை எல்லாம் அது எளிதாகச் செய்கிறது.

இது ஜப்பான் நுண்தொழில் துறை பெற்ற ஒரு வெற்றி. மற்றொரு வெற்றி மிகப் பெரிய-உலகத்தில் உள்ள டீசெல் எஞ்சின்களில் எல்லாம் மிகப் பெரிய-எஞ்சினை அவர்கள் படைத்திருப்பது. இப்படிப் பட்ட மிகப் பெரிய டீசெல் எஞ்சின்கள் கப்பல்களை ஒட்ட உதவுகின்றன. நிலக்கரி எரிக்கும் கப்பல்களில், நிலக்கரியைக் கொட்டிவைக்க நிறைய இடம் வேண்டும்; நிலக்கரித் தூளாலும் புகையாலும் எங்கும் கரியாகும்; நிலக்கரியைக் கப்பலில் ஏற்ற நேரமும் முயற்சியும் செலவும் அதிகம் ஆகும். இதனால் கரி ஏறும். டீசெல் எண்ணெய் பெட்ரோலைப் போல் அவ்வளவு அபாயம் இல்லாதது. இதற்குக் குறைவான இடம் இருந்தால் போதும். மேலும், பம்ப்புகளால் மிக விரைவாகக் கப்பலில் எண்ணெயை ஊற்றிவிட முடியும். ஆற்றலும் அதிகம்.

இந்த ஆண்டில் *(1964)* ஹிட்டாச்சி ஜோஸெப் கே.கே. எனப்படும் கப்பல்-கட்டும் நிலையம் ஒன்று *27,600* குதிரைப் பலமுள்ள எஞ்சின் ஒன்றைக்கட்டிற்று. எண்ணெயைக் கடலில் ஏற்றிச் செல்லும் பெரிய கப்பல் ஒன்றில் அதைப் பொருத்திற்று.

இதனால் எரி பொருளின் செலவு இருபது, முப்பது, சதவீதம் குறைகிறது. ஆகவே டீசெல் எண்ணெயை எரிக்கும் டர்பைன் (சுழல் சக்கரக் கருவி) எஞ்சின்களே இப்பொழுது அதிகம் வழக்கத்தில் இருந்து வருகின்றன.

இந்த ஆண்டின் தொடக்கத்தில் இத்தாலி கம்பெனி ஒன்று *25,000* குதிரைப்பலம் உள்ள டீசெல் எஞ்சினைக் கட்டிற்று, பின்னர் ஜப்பான் மேற்கூறிய எஞ்சினை அமைத்தது. மற்றொரு ஜப்பானியக் கம்பெனி *30,000* குதிரைப்பலம் உள்ள எஞ்சினைக் கட்டத் தொடங்கியிருக்கிறது.

-தியாகபூமி, *22.10.64,* ப.*6.*

மோட்டார் கார்கள் கக்கும் வாயுக்கள்

நமது நாட்டில், மற்ற நாடுகளைப் போலவே, மோட்டார் கார்கள், பஸ்கள், லாரிகள், ஆகியவை நாளுக்கு நாள் பெருகி வருகின்றன. இவற்றால் நமக்கு உள்ள சௌகரியங்கள் மிகப் பல. அவை பலருக்கும் தெரிந்தவை.

ஆனால் இவை செய்யும் நன்மைகளோடு தீமைகள் பலவும் கலந்திருக்கின்றன. முதலாவதாக, இவை தூசியைக் கிளப்புகின்றன. இது நகரங்களில், பெரும்பான்மையும் தார்போட்ட இறுகிய பாதைகள் இருப்பதால், அவ்வளவு தெரிவதில்லை. ஆயினும் அங்கும் இவற்றில் சக்கரங்கள் பாதையின்மீது உராய்கின்றன. பாதையின் ஒரு பகுதியும் ரப்பர் டயரின் ஒரு சிறிதும், குறுகிய காலத்தில் காற்றில் வீசப்படுகின்றன. தார்போடாத ரோடுகளில் இவை வாரி வீசும் தூசி மிக அதிகம், இவற்றின் தொகையும், அளவும், பளுவும், வேகமும், மிக மிக அதிகம் இவற்றால் கிளம்பும் தூசியும் மிக அதிகம்.

மோட்டார் வண்டி ஒவ்வொன்றும் இந்நாளில் பெட்ரோலையோ, அல்லது டீசெல் எண்ணெயையோ எரித்தோ இயங்குகிறது. இடையில் சில காலம் கரியை எரித்தும் இயங்கின. இவ்வகை எரிபொருள்கள் எல்லாம் மோட்டார் கார் முதலியவற்றின் எஞ்ஜினில் முழுதும் எரிந்து போவதில்லை. ஓரளவு எரியாமல் மீந்து, பின்னர் வெளியே கக்கப்படுகின்றன.

மோட்டார் கார் முதலியவை குறைவாக இருந்த நாளில் இந்த அசுத்தத்தைப்பற்றி ஒருவரும் அதிகக் கவலைப்படவில்லை. இப்பொழுது அவை நமது நாட்டில் பல்லாயிரக்கணக்காகப் பெருகிவிட்டன. அமெரிக்காவில் பல லட்சக்கணக்காக, கோடிக்கணக்காகப் பெருகிவிட்டன.

இப்படிக் கோடிக்கணக்கான மோட்டார் வண்டி வகைகள் முற்றும் எரிந்து தீர்ந்து போகாத வாயுக்களை வாயு மண்டலத்தில் வீசுகின்றன. இவற்றைக் கண்ணால் காண முடிகிறது. மூக்கால் முகர முடிகிறது. இவற்றால் மக்களுக்கும் அவர்கள் பேணும் கால் நடைகள் போன்ற விலங்குகளுக்கும் ஏதாவது கெடுதி ஏற்படுமா? அவர்களின் உடல் நிலை ஆபத்துக்கு உள்ளாகுமா? என்ற பிரச்சினை எழுந்தது, ஆய்வு தொடங்கிற்று.

முதலாவதாக, இவ் வகையான வண்டிகள் கக்கிவரும் வாயுக்கள் முதலியவற்றில் அடங்கியிருப்பவை என்ன என்பதைக்காண முயற்சிகள் தொடங்கின. பெரும்பான்மையும், இவை கார்பன்மானாக்ஸைட், எரிந்து தீர்ந்து

போகாத ஹைட்ரோ கார்பன் வாயுக்கள், நைட்டிரிக்கு அமிலம், ஈயம், என்பவை என்று கண்டார்கள்.

கார்பன் மானாக்ஸைட் என்பது கண்ணுக்குத் தோன்றாத வாயு, அதை உட் கொண்டால், முதலில் மயக்கம் வரும்; பின்பு உயிரே போய்விடும். மோட்டார் கார் வாயங்களில் கதவுகளை அடைத்து விட்டு, மோட்டார்காரின் எஞ்ஜினை ஓட விட்டார்கள். பலர் இவ்வாயுவினால் உயிரிழந்திருக்கிறார்கள். அடைத்துள்ள அறையில் கணப்பிருப்பை மூட்டி வைத்துக் கொண்டு, இதமாக உறங்கியவர்கள் சிலர் காலையில் விழித்தெழாமலே உயிரிழந்ததற்கு இவ்வாயுவே காரணம்.

ஹைட்ரோ கார்பன்கள் என்பவை ஹைட்ரஜன் கார்பன், என்னும் இரண்டு தனிமங்களால் அமைந்த கூட்டுப் பொருள்கள். பெட்ரோல் முதலிய எரி பொருள்களில் பெரும்பான்மைப் பகுதியும் இவற்றால், இவைகளின் வெவ்வேறு கூட்டுப் பொருள்களால் அமைந்தவை. எஞ்ஜின் வேலை செய்யும்போது, இவை எரிகின்றன. வெடிக்கின்றன. மீந்தவை வெளிப்படுகின்றன. எரியாதப் பொருள்கள் அடுப்பிலிருந்தும், எண்ணெய் விளக்குகளிலிருந்தும் புகையாகவோ, கரியாகவோ, வெளிப்படுவது போல.

இவற்றுள் ஒன்று பென்ஸ்பைரீன் என்பது. அது மிகவும் நச்சுத் தன்மை வாய்ந்தது. மருத்துவர்களுக்கு நெடுநாளாக அதைப்பற்றிச் சந்தேகம் இருந்து வந்தது. புற்று நோயை விளைவிக்கும் காரணங்களில் அது ஒன்றாக இருக்குமோ என்று அவர்களுக்குப் பலமான சந்தேகம்.

இந்தத் தீய வாயுப் பொருள்கள் எல்லாம் பல வகையான தீய பொருள்களை உடையவை, இதில் ஒரு விந்தை என்ன என்றால் பெரிய மோட்டார் கார்களைவிடச் சிறியவையே இவற்றை அதிகம் வெளி விடுகின்றன. டீசெல் எஞ்ஜின்களைவிடப் பெட்ரோல் எஞ்ஜின்களே அதிகம் வீசுகின்றன என்பதுதான்.

இப்பொழுது, அமெரிக்காவில், காலிஃபோர்னியாவில், இனிமேல் மோட்டார்களில் இவ்வாயுக்கள் இவ்வளவில் வெளிப்படாமல், இவற்றைக் குறைப்பதற்குரிய சாதனங்களை மோட்டார்கார் முதலியவற்றில் பொருத்த வேண்டும், என்று ஒரு சட்டம் ஏற்பட்டிருக்கிறது. ஜெர்மனி முதலிய பிற நாடுகளும் அவ்வாறு சட்டம் இயற்றலாமா என்று ஆலோசித்துக் கொண்டிருக்கிறார்கள்.

ஜெர்மனி நாட்டு ஆரோக்கிய இலாகா மந்திரி எலிஸ்யெட்டு ஷவார்ட்ஸ் ஹௌப்ட்மன் இதில் மிகவும் முனைந்திருக்கிறார். அவருடைய விருப்பத்துக்கு நாட்டு மக்களும் நல்ல ஆதரவு அளித்து வருகிறார்கள்-நாடுநலம் பெறும் பொருட்டு.

-தியாகபூமி, *19.5.66*, ப.5.

க.எண். 45

புதிய ஆய்வுக் கருவி

விஞ்ஞான யுகத்தில் வாழும் விஞ்ஞானிக்குக் கூரிய புத்தியும், நுட்பமான கவனமும், உறுதியான நினைவும், நல்ல கருவித் தொகுதிகளும், பலருடன் ஒத்துழைப்பும் இன்றியமையாதவை. முன்னேற்றம் அடைந்துவரும் நாடுகளில் எல்லாம் இவையாவும் ஒருங்கு சேர்ந்து காணப்படும். ரஷியா மட்டும் இவற்றுள் ஓர் அம்சத்தில் மட்டும் சற்றே விலகிக் காண்கிறது. அது அவர்கள் தீவிரமாகக் கொண்டுள்ள முடிவாதலால் அதை விவாதித்துப் பயன் இல்லை.

நம்முடைய நாட்டில் தலை சிறந்த அறிவுடையவர்களும், ஊக்கம் மிக்கவர்களுமான, விஞ்ஞானிகள் பலர் இருக்கிறார்கள் என்பதையும், அவர்கள் தங்களுடைய அறிவையும் அனுபவங்களையும் பிறரோடு பகிர்ந்து கொள்வதற்கும், ஆசையும், திறமையும் உள்ளவர்களான இளைய விஞ்ஞானிகளுக்கு அளிப்பதற்கும், ஆவல் உடையவர்களாக இருக்கிறார்கள் என்பதையும், அணிமையில் *(ஆகஸ்ட் 16-24)* சென்னையில் நடந்த 'அங்கக இரசாயனக் கோடைக்காலப் பள்ளியில்' (Summer School of Organic Chemistry) கூடியவர்களுக்கும், ஆகஸ்டு *24*-ம் தேதியன்று, சென்னைக் கிறிஸ்தவக் கல்லூரியில் பேராசிரியர் *(டாக்டர்)* எஸ்.வி. அனந்த கிருஷ்ணன் அவர்களின் *60*-ம் ஆண்டுப் பாராட்டின் போது நிகழ்த்தப்பட்ட பேருரைகளைக் கேட்டவர்களுக்கும், நன்றாக உணர்த்தப்பட்டது.

அதே சமயத்தில், நமது சோதனைச்சாலைகள் பலவற்றில், அவ்வாராய்ச்சியாளர்களுக்குத் தேவையான கருவித் தொகுதிகள் இல்லை என்பதும், அவை இல்லாத காரணத்தால், ஆராய்ச்சித் திறமையும் ஊக்கமும் பெற்ற விஞ்ஞானிகள் நமது நாட்டின் விஞ்ஞான அறிவைப் பெருக்க வழி இல்லாமல் இருக்கிறார்கள் என்பதும், நேர்முகமாகவும், மறைமுகமாகவும் உணர்த்தப்பட்டது. இந்தக் குறையை நீக்கச் சில வழிகள் இருந்தபோதிலும், அவை ஆத்திரத்தோடு பின்பற்றப்படவில்லை என்பதும், நாட்டு மக்களுக்கும், நாட்டு மக்களின் பிரதிநிதிகள் சிலருக்கும், விஞ்ஞானத்தில் அறிவோ, கருத்தோ, ஊக்கமோ இல்லாததே காரணம் என்பதும் கூறப்பட்டது.

மற்றொரு குறைபாடும் தெரிய வந்தது. நல்ல ஆசான் கிடைப்பது அரிது; அதனினும் அரிது நல்ல மாணவன் கிடைப்பது, என்பதும் தெரியவந்தது. இதனால் முன்தலைமுறை பெற்ற அறிவு மேன்மேலும் வளர வாய்ப்பில்லை. இளைஞர்கள் ஊக்கத்தோடு கற்க முன் வரவேண்டும்; தங்கள் ஆசிரியனின் ஆவலைப் பெருக்க வேண்டும்; இருதிறத்தினருமாக, தாங்கள் நாட்டின் உறுப்பினர்கள்

என்று கருதி, சிறந்த நாட்டுப் பற்றோடு, நாட்டை முன்னேற்றம் பெறச் செய்ய முயலவேண்டும். பிறநாடுகளில் எல்லாம் இவ்வாறுதான் நடைபெறுகின்றது. சிறந்த ஆசான்களை நாடிப் பல நாடுகளிலிருந்தும் மாணவர்கள் வருகிறார்கள்.

நம் நாட்டு விஞ்ஞானிகளில் சிலர் உலகப் புகழ் பெற்றவர்கள். ஒரு சிலர் அயல் நாடுகளில் தலைசிறந்த பதவிகளிலிருந்து ஆராய்ச்சிகளை நடத்தி வருகிறார்கள். உதாரணமாக, அமெரிக்காவில் ஆராய்ச்சிகளை நடத்தி வரும் டாக்டர் சந்திரசேகரையும் பம்பாய் ஆராய்ச்சிகளை நடத்தி வரும் டாக்டர் கோவிந்தாச்சாரியையும் குறிப்பிடலாம். அணிமையில், நியூ ஜெர்ஸி மாநிலத்தில் வேறொரு வகையான் "லேஸர்க்" கருவியைக் கண்டு பிடித்தமைத்த டாக்டர் ஸி. குமார், என். பட்டேல் (Dr. C. Kumar N. Patel) என்பவரும் இளைய விஞ்ஞானிகளில் குறிப்பிடத்தக்கவர்கள். இவர்கள் பெல்டோன் சோதனைச் சாலையில் பணிபுரிகிறார்கள். இவ்வாறு அவர்கள் எல்லோரும் அங்கே செல்வதற்கு ஒரு காரணம் அங்குள்ள கருவி வாய்ப்புகளும் மாணவ வாய்ப்புகளும் என்று சொல்லலாம். கருவிகள் ஆராய்ச்சிக்கு முக்கியமானவை என்பதை உணர்ந்த அறிஞர்கள் புதிய கருவிகளை வகுக்கிறார்கள் வகுத்துப் படைத்து, புதிய ஆராய்ச்சிகளில் ஈடுபடுகிறார்கள். அவற்றால் புதிய அறிவும், புதிய கருவிகளும், மேன்மேலும் தோன்றுகின்றன - விஞ்ஞானம் குதிபோட்டு வளர்கிறது.

அத்தகைய கருவிகளுள் ஒன்று லேஸர் மாஸ் ஸ்ப்பெக்ட்டிரா மீட்டர் (Laser Mass Spectra Meter) என்பது. அக்கருவி லேஸர்க் கதிர்க்கற்றையை (Laser Beam) உபயோகித்து, செயல்படுகிறது. மாணிக்க லேஸர் (Ruby Laser) ஒன்றை உபயோகித்து, அதனால் இயற்றப்பட்ட மிகவும் அடர்த்தியாக நெருக்கப்பட்ட ஒளிக்கற்றையை ஒரு மைக்கிரோஸ்க்கோப்பின் ஊடாகச் செலுத்தி, ஆராய வேண்டிய பொருளின் மீது உறைக்கச் செய்கிறது. நொடியினும் நுண்ணிய நேரத்தில் அக்கதிரானது அப்பொருளில் மிகமிக நுண்ணிய பகுதியை ஆவியாக்குகிறது. அந்த ஆவியை ஸ்ப்பெக்ட்டிரா மீட்டர் (நிறமாலைமானி) சோதித்துப் பகுத்து, அப்பகுதிகளை நிர்ணயப்படுத்துகிறது.

பாறைகள், கனிப்பொருள்கள், விண்வீழ் கற்கள் முதலிய பொருள்களைச் சிதைவுறாமல் இக்கருவியில் மூலமாக ஆராய்ந்து, அவற்றின் அமைப்புப் பொருள்கள் எவை என்று எளிதாகவும், மிகமிக விரைவாகவும், மிகமிகச் சிறிய பகுதிகளிலிருந்தும் தெரிந்து கொள்ளலாம்.

இக் கருவி பென்ஸில்வேனியாப் பல்கலைக்கழகத்து ஆராய்ச்சியாளருள் ஒருவரான டாக்டர் வாஸ்ட்டோலா என்பவரால் புத்தமைக்கப்பட்டது. விண்வெளிப் பொருள் ஆராய்ச்சி முதல் கரி, நிலக்கரி முதலிய சமையலறைப் பொருள்கள் வரையில் இனம், தரம், வகை, தன்மை, அமைப்பு முதலியவற்றைத் தெரிந்து கொள்ள இது உதவுகிறது. சோதனைச் சாலை ஆராய்ச்சிக்கும் நடைமுறைக் காரியங்களுக்கும் இது செய்யும் துணை பெரிது.

-தியாகபூமி, *7.11.68*, ப.6.

மின்சார சக்தியும் அணு உலையும்

மின்சாரத்தைப் பற்றி முதன் முதலாகத் தெரிந்து கொண்டவர்கள் கிரேக்கர்கள் என்றே தோன்றுகிறது. பண்டை மனிதன் அம்பரைக் கம்பளியால் தேய்த்த போது அதற்கு ஒரு கவர்ச்சித் திறன் ஏற்படக் கண்டான், அதை ஒரு விளையாட்டாகக் கருதினான். ஆனால், கிரேக்கர்கள் அதை ஒரு பண்பு, அல்லது ஆற்றல், என்று உணர்ந்து, அதற்கு (அம்பரின் பெயரால்) 'எலெக்ட்டிரி ஸிட்டி' என்று பெயரிட்டார்கள். அம்பருக்குக் கிரேக்க மொழியில் 'எலெக்ட்டிரான்' என்பது பெயர்.

பிற்காலத்தில், பதினெட்டாம் நூற்றாண்டில், அமெரிக்காவில் வாழ்ந்த பெஞ்ஜமின் ஃபிராங்க்கிலின் வானத்தில் மேகங்களிடையே, பாயும் மின்னலும் மின் கருவிகளிலிருந்து தெரிக்கும் சுடரும் ஒன்றுதான் என்று சோதனையின் மூலம், நிரூபித்தார். அந்த நிகழ்ச்சியை ஆதாரமாகக் கொண்டு, நமது மொழியில் நாம் அதை 'மின்சாரம்' என்று வழங்குகிறோம்.

மின்சாரம் முதலில் மிகவும் குறைவாகவே இயற்றப்பட்டது. போதிய அளவிலோ, தொடர்ந்தோ, அது கிடைக்கவில்லை. பின்னர், கால்வானி, வோல்ட்டா, முதலியோரின் ஆராய்ச்சிகளாலும் முயற்சிகளாலும், மின்சாரம் தொடர்ந்து இயற்றப்பட்டது. இந்தக் காரணத்தால், மின்சார அலகு ஒன்றுக்கு, வோல்ட்டாவின் பெயரை நாம் மறக்காமலிருக்கும் பொருட்டு, வோல்ட்டு என்னும் பெயர் இடப்பட்டிருக்கிறது.

பின்பு, பாரடே, ஹென்றி, முதலியோர் செய்த ஆராய்ச்சிகளின் விளைவாக, மின்சாரத்துக்கும் காந்தத்துக்கும் உள்ள தொடர்புத் தெரிந்து கொள்ளப்பட்டது. இந்நாளில் தூண்டு முறையில் மின்சாரம் இயற்றப்படுகிறது. டர்பைன்கள் என்னும் சுழல் சக்கரங்கள் நீரின் விசையால் இயங்கி, டைனமோக்கள் என்னும் மின்சார ஜனனிகளின் மூலமாக, மின்சாரத்தை இயற்றித் தருகின்றன. இதற்கு நீர்-தரு மின்சாரம் என்று சொல்லலாம். டைனமோக்களை நீராவியின் மூலமாகவும் இயக்கி, மின்சாரத்தை இயற்றுவதுதான், அண்மைவரை பெரும்பான்மையும், பின்பற்றப்பட்டு வந்த முறை. இதை வெப்பம்-தரு மின்சாரம் என்று சொல்லலாம்.

மேல் நாடுகளில் எல்லாம் இவ்விரு முறைகள்தான் அண்மை வரையில் கையாளப்பட்டு வந்துள்ளன. நம் நாட்டிலும் அப்படியே.

இவ்விரு முறைகளாலும் மின்சாரம் கிடைத்தப் போதிலும் நீர்தரு மின்சாரத்தைப் பெற அவ்வளவு அதிக விலை கொடுக்க வேண்டியிருப்பதில்லை. ஏனெனில், இதில் செலவு குறைவு. ஆனால், மற்ற சௌகரியங்களை எண்ணி, இரண்டுக்கும் ஒரே விலையே வைக்கப்படுகிறது.

நமது நாட்டில் கிலோவாட்டு மணி (இதைத்தான் நம் 'வாட்டு' என்றும், 'யூனிட்டு' என்றும், சொல்லுகிறோம்) மின்சாரத்துக்கு இயற்றும் செலவு 5 பைசா ஆகிறது, மேல் நாடுகளில் இதில் பாதியே ஆகிறது. இதற்குப் பல காரணங்கள் உண்டு. செல்வம் மிக்கவையாய் தொழில் துறையில் முன்னேறியவையாய், உள்ள நாடுகளில் குறைவுவிலையிலும், பின்தங்கிய ஏழை நாட்டில் அதிக விலையிலும் இது கிடைப்பது நாட்டின் வளர்ச்சிக்கு அவ்வளவு சாதகம் இல்லாத நிலை தான்.

ஆனால், இப்போது எத்தனையோ பிறநாடுகளின்-அவற்றுள் சில நம்மிலும் பன்மடங்கு சிறியவை-துணையைக் கொண்டு, நாம் நமது சமுதாயத்தை முன்னேற்ற முயன்று வருகிறோம். உண்மையான நாட்டுப் பற்றோடும், மக்கள் பற்றோடும், பொய் புரட்டின்றியும் பாடுபட்டு வந்தால், நாம் விரைவில் முன்னேற வழியுண்டு-ஒருவரை ஒருவர் ஏமாற்றியும், ஒருவரோடு ஒருவர் ஒத்துழைக்காமலும், நாட்டின் நலத்தைப் பெரிதாகக் கருதாமலும், நம்முடைய வருங்காலம் சிறக்க முடியாது.

எந்த நாட்டுக்கும் அறிவியல் அறிவும், தொழில் நுட்ப அறிவும், நிரம்ப வேண்டும். மக்களின் முயற்சி தளராமல் இருக்கவேண்டும். நாட்டினரின் மனம் புதிய கருத்துக்களை ஏற்கவும், அவற்றைச் சீர்தூக்கிப் பார்க்கவும், வல்லவையாக வளம் பெற வேண்டும்.

தொழில் துறைக்கு ஆற்றல்-சக்தி-மிகவும் அவசியம். இக்காலத்தில் மின்சார சக்தியாக அதைப் பல துறைகளிலும் பயன்படுத்தி நாட்டைச் செழிக்கச் செய்ய முடியும் ஆனால் முன்னே சொல்லியபடி, நம்நாட்டில் அதன் விலை அதிகமாக இருந்து வருகிறது. அதைக் குறைப்பது எப்படி?

மின்சாரத்தை இயற்றும் முறைகள் படிப்படியாக மாறி வந்துள்ளன என்று பார்த்தோம். இப்போது அணுவின் ஆற்றலால்-அணு உலையின் மூலமாக-மின்சாரத்தை மிகப் பெரும் அளவில் இயற்றி அவ்வாறு இயற்றப்படும் மின்சாரத்தை எல்லாம் ஒன்றாக ஓர் ஏற்பாட்டில் இணைத்து வேண்டிய போது, வேண்டிய இடத்துக்கு, வேண்டிய அளவில், அச்சக்தியை அனுப்பக்கூடுமானால், தொழில் துறை வேலைகளில் தயக்கம் ஏற்படாது. இப்பொழுது நமது நாட்டில், தாராப்பூர், கோட்டா, சென்னை, என்னும் மூன்று இடங்களிலும், 'அணு-உலை-மின்சார உற்பத்தி-நிலையங்கள்' உருவாகி வருகின்றன. இந்நிலையங்கள் பெரியவையாக அமைய அமைய, அவை இயற்றித் தரும் மின் சக்தியின் விலை ஆச்சரியப்படும் அளவுக்கு குறையும். ஆதலால் பல

நிலையங்களைச் சிற்றளவில் அமைப்பதை விட ஏதேனும் ஓர் இடத்தில் மிகப் பெரிய நிலையங்களை அமைக்க முடியுமா என்ற சிந்தித்துப் பார்ப்பது நல்லது என்று அணுச்சக்தித் துறைத் தலைவர் டாக்டர் விக்கிரம்ஸாராபாய் விளக்குகிறார்.

அப்படிச் செய்யும்போது, அந்நிலையங்களின் அண்மையில் உள்ள பிரதேசங்களில் பலவகையான தொழில் நிலையங்களையும் அமைக்கலாம். அங்கு இயற்றப்படும் ஆற்றலை அங்கேயே, இயன்றவரையில் பயன்படுத்த முயன்றால் செலவு குறையும், பயனும் மிகப் பெருகும் என்கிறார் ஸாராபாய். அவ்வாறு அங்கு செலவழிக்கும் சக்தியைத் தவிர அதற்கு மேற்பட்டு மீந்த சக்தியை இணைப்பு ஏற்பாட்டில் செலுத்தி, மற்ற இடங்களுக்கு அனுப்பிப் பயன்படுத்தக் கூடுமானால் மிகவும் நல்லது.

இவ்வாறு செய்தால், தொழிற் துறை லாபம் அடைவது போலவே விவசாயத் துறையும் லாபம் அடையும். சக்தியைக் குறைந்த விலையில் எப்படி இயற்றுவது என்று தேடுவது எவ்வளவு முக்கியமோ அவ்வளவு முக்கியம் இயற்றிய சக்தியை எந்தெந்தத் துறைகளில் பயன்படுத்தினால் நல்லது என்று ஆராய்வதும் விவசாயத்துறையில் செயற்கை உரங்களை இயற்றல், பூச்சி மருந்துகளைத் தயாரித்தலும் தூவலும், அறுவடை முதலிய பல விவசாயக் காரியங்களைச் செய்தல், உற்பத்திப் பண்டங்களை வேண்டிய இடத்துக்கு எடுத்துச் செல்லுதல், ஆகியவற்றுக்கு எல்லாம் மின்சாரம் மிக மிகப் பயன்படும்.

–தியாகபூமி, *15.2.68*, ப.*8*.

க.எண். 47

எலெக்ட்டிரானியல் யுகமும் நாடும்

நாம் வாழும் இக்காலம் விஞ்ஞானத் துறையில் பல வகைகளிலும் துறைகளிலும் முன்னேறியுள்ள காலம். இதை அணுயுகம் என்றும், எலெக்ட்டிரானியல் யுகம் என்றும், சந்திரமண்டலப் பயண யுகம் என்றும், விண்வெளி யுகம் என்றும், பல பெயர்களால் வழங்கலாம். இத்துறைகளில் ஒவ்வொன்றிலும் நமது உலகம் முன்னேறியிருக்கிறது.

இத்தனை சாதனைகளுக்கும் அடிப்படையானது அணுவின் பகுதியாகிய எலெக்ட்டிரானைத் தெரிந்துகொண்டதேயாகும். எலெக்ட்டிரான் என்பது அணுக்களில் எல்லாம் எடையில் சிறிய அணுவாகிய ஹைட்டிரஜன் அணுவிலும் காணப்படுகிறது. அவ் வகை அணுவின் நடுவில் ஒருமையப் பொருள். அதற்கு உட்கரு என்று பொருள்படும் நியூக்கிலியஸ் (Nucleus) என்பது பெயர். அந்த நியூக்கிலியஸ் ஒரு புரோட்டான் (Proton): அதாவது நேர் மின்சாரம் உடைய ஒரு நுண்ணியத் துகள். அந்தத் துகளைச் சுற்றி எதிர் மின்சாரம் உடைய-எதிர்மின்சாரமே உருவாக உள்ள-எலெக்ட்டிரான் சுற்றி ஓடிவருகிறது. பூமியைச் சுற்றிச் சுற்றிச் சந்திரன் ஓடி வருவதைப் போல, எலெக்ட்டிரானின் எடை புரோட்டானின் எடையில் கிட்டத்தட்ட இரண்டாயிரத்தில் ஒரு பங்கு இத்துணை நுண்ணிய பொருளின் (அல்லது சக்தித் துகளின்) சாதனைகள் மிகப் பல. அவற்றுள் ஒன்று கம்ப்பியூட்டர் என்பது, எலெக்ட்டிரானைப் பற்றிய அறிவு பெருகப் பெருக, விஞ்ஞானிகளில் சாதனைகளும் மிகுந்து வருகின்றன. அண்மையில் சந்திரமண்டலம் வரை சென்று, அதைப் பத்துமுறை சுற்றிவிட்டு, மீண்டும் உயிரோடு இவ்வுலகுக்குத் திரும்பிய மாபெரும் சாதனைக்கு அடிப்படை ஆதாரம் நுண்ணினும் நுண்ணிய எலெக்ட்டிரானே காரணம் என்று சொல்வது தகும்.

அண்மையில் ஜெர்மனியில் இதைப்பற்றிய விவாதம் ஒன்று நிகழ்ந்தது. ஜெர்மனி நாடு முன்னாளில் தலைசிறந்த விஞ்ஞான நாடாக விளங்கிற்று. இரசாயனம், பௌதிகம், உயிரியல் , தொழில் நுட்பம், ஆகிய துறைகளில் எல்லாம் அது முன்னணியில் இருந்து வந்தது. பல அரிய சாதனைகளை இயற்றியிருந்தது. பிறகு இரண்டு போர்கள் நிகழ்ந்த காரணமாகவும், தலைசிறந்த விஞ்ஞானிகள் பலரை நாட்டை விட்டு ஓடி, பிற நாடுகளில் சரண்புகும்படி மாபெரும் கொடுமைகளை அந்நாட்டுத் தலைவராக இருந்த ஹிட்லரின் நாஸிக்கட்சி இயற்றியதன் காரணமாகவும், அங்கே விஞ்ஞானம் பின் தங்கத் தொடங்கிற்று. இப்பொழுது அந்நாடு மீண்டும் விழித்தெழுந்து வருகிறது. ஆயினும் அறியாமை தடைசெய்து வருகிறது.

இரண்டு உதாரணங்களைப் பார்ப்போம். தலைசிறந்த விஞ்ஞானி ஒருவர் அங்குள்ள அரசியல் அதிகாரி ஒருவரிடம் சென்று, 'இக்காலத்தில் கம்ப்பியூட்டர்கள் என்னும் கருவிகள் படைக்கப் பட்டு வருகின்றன. கேட்டிருப்பீர்கள், அவற்றை மேன்மேலும் கையாளத் தொடங்குவது நன்று,,,,,,," என்று சொல்லத் தொடங்கினார். அதற்கு அவர், "எனக்கு இப்போது இதைக் கேட்க நேரம் இல்லை. வியாழக் கிழமையன்று ஒரு தோட்ட விருந்து நடக்கிறது. அதற்கு அழைப்பு அனுப்புகிறேன். அப்போது இதைப்பற்றிப் பேசுவோம்" என்றார். அதற்கு அவ் விஞ்ஞானி, "கம்ப்பியூட்டர்களுக்கும் தோட்டக் கச்சேரிக்கும் பதினெட்டுப் பொருத்தம். நான் அங்கே வரப்போவதில்லை" என்ற மறுத்துவிட்டார். அதோடு "கம்ப்பியூட்டர்யுகத்தில், எலெக்ட்டிரானியல் யுகத்தில், நமது நாடு தூங்கிக் கிடக்கும்படி விட்டுவிடாதீர்கள்". என்று எச்சரித்தார்.

மற்றொரு சமயம் இன்னும் ஒரு தலைசிறந்த விஞ்ஞானி, அரசியலை நடத்தும் அதிகாரிகளிடம் சென்று, 'நீங்கள் பணச் செலவு செய்வதைப் பயன்தரும் முறையில் செய்வது நன்று. நீங்கள் கொடுத்துதவும் பணம் கம்ப்பியூட்டர்களை வகையறிந்து வாங்குவதில் செலவழிக்கப்படுவது நன்று, என்றார். 'நீங்கள் சொல்வது விநோதமாக இருக்கிறதே' என்னும் பதில் கிடைத்தது.

அப்பொழுது நாட்டில் எங்கும் பெரிய கட்டடங்கள் கட்டப்பட்டு வந்தன. அவற்றை ஒட்டிய விவரங்களை விரைவாகவும் திருத்தமாகவும் தெரிந்து கொண்டால், நாட்டுக்குச் செலவு குறையும். ஆதலால் தக்க கம்ப்பியூட்டர்களைப் பயன்படுத்தினால், நமக்குப் பெருந்தொகைகள் மிச்சப்படும் என்று புள்ளி விவரங்களோடு மெய்ப்பித்துக் காட்டினார். அதைக் கேட்ட அதிகாரி, 'நீங்கள் சொல்வது சரிதான். ஆனால்.....' என்று இழுத்தார். விளைவு என்ன?

கம்ப்பியூட்டர்களைப் பற்றித் தெரிவித்த விஞ்ஞானியின் சொல் அம்பலத்தில் ஏறவில்லை. நாட்டுக்கு ஏற்பட்ட நஷ்டம் மிகப் பெரிது. அப்படி அறிவு கூறிய அறிஞர்-ஏஜை-ஃபெர்டினன்ட் மார்ட்டின் என்பவர். க்ராஸ் பல்கலைக் கழகத்தில் தணிக்கைக் கணக்குப் பரிசோதனைத் துறையின் ஆலோசகர் மின்னியல் முறைப்படி புள்ளி விவரத் தொகுப்புத் தலைவர். ஐம்பது வயது நிரம்பியவர். கட்டுக்குட்டான உடலுறுதி உடையவர். மின்னல் வேகத்தில் வாயுவின் ஆற்றலோடு, விருப்பு வெறுப்பின்றி, யாவற்றையும் பகுத்தாராய்ந்து சிந்திக்கும் மனம் உடையவர். அவர் ஸ்விட்ஸர்லாந்து நாட்டில் சாதாரணமாக வாழ்ந்து வருகிறார். அவரும் அவருடைய துணைக் குழுவினருமாக ஐரோப்பாவில் எங்கும் சென்று, தங்கள் துணையை நாடுவோர்க்குத் துணை புரிந்து வருகிறார்கள்.

'கம்ப்பியூட்டர்கள் அங்கெல்லாம் தொழில்துறை, தொழில் நுட்ப நிறுவனங்களால்தான் அதிகம் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அரசாங்கம் நடத்திவரும் நிறுவனங்கள் அவற்றைப் பயன்படுத்துவது குறைவு-இருபதில் ஒரு பங்கு. இது

பெருந்தவறு' என்பது இவர் கூறும் முடிவு. இப்படிச் செய்வதால் அரசாங்கத்துக்கு ஆண்டுதோறும் நூற்றிருபது கோடி மார்க்கு நஷ்டம்.

இதுவும் அன்றி, செய்துமுடிக்க வேண்டிய வேலைகள் பல காத்துக்கிடக்கின்றன. ஓர் உதாரணம் காட்டினால் போதும். ஆண்டுதோறும் மேற்கு ஜெர்மனியில் பேடென்ட்டு வாங்க ஐம்பது, அறுபதினாயிரம் மனுக்கள் தாக்கல் செய்யப்படுகின்றன. இவற்றைப் பரிசோதித்து முடிக்கவில்லை. இப்போது *2,40,000* மனுக்கள் முடிவு செய்யப்படாமல் குவிந்துவிட்டன. மனுக் கொடுத்தவர் குறைந்தது நாலு, ஐந்து ஆண்டுக்காலமாவது காத்திருக்கவேண்டியிருக்கிறது. இதனால் பண நஷ்டமும் அரசாங்கத்துக்கு ஏற்படுகிறது. லைசென்ஸ் தொகை வகையில் மட்டும் பத்துக்கோடி நஷ்டம்.

ஏதாவதொரு மனுக்கிடைத்தால். அதைப்போன்ற வேறு பேடென்ட்டு கொடுக்கப்படவில்லையா என்று காண நானூறு நிபுணர்கள் மலை போலக் குவிந்துள்ள விஞ்ஞானச் செய்திகளைக் காலை முதல் மாலை வரை புரட்டிப் பார்த்தாக வேண்டும். எலெக்ட்டிரானியல் கருவி இந்த வேலையைச் சில நொடி நேரத்தில் செய்து முடித்து விடும். இதில் மட்டும் லாபமாகக் கூடிய தொகை முப்பது லட்சம்.

இதைப் போலவே நெடுஞ்சாலைகளில் போக்குவரத்து ஊர்திகளின் போக்கைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கு வண்டி வாடகைத் தரங்களையும் வேற்றுமைகளையும் தெரிந்து கொள்வதற்கும், இவற்றை உபயோகித்தால் கிடைக்கும் லாபம் அதிகம்.

சட்டங்களைப் பாகுபடுத்துவதற்கும், நடைமுறை ஒழுங்கு முறையில் விவகாரங்களைத் தீர்ப்பதற்கும் பென்ஷன் மனுக்கள் போன்ற மனுக்களை முடிவுசெய்வதற்கும் திருத்தமாகச் சட்டங்களை அமைப்பதற்கும் கூடக் கம்ப்பியூட்டர்கள் பயன்படும். நினைத்துப் பார்த்தால் அவை துணை செய்யக்கூடாதத் துறையே இல்லை. அவற்றை மென்மேலும் வகையறிந்து பயன்படுத்தினால் நாட்டுக்கு லாபம் அதிகம் கிடைக்கும். மக்களுக்கும் வசதிகள் அதிகம் உண்டாகும்.

இந்த உண்மைகள் எல்லாம் ஜெர்மனி நாட்டு அறிஞரால் கூறப்பட்டபோதிலும், முன்னேறி வரும் ஒவ்வொரு நாட்டுக்கும் அவை பொருந்தும்.

-தியாகபூமி, *16.1.69*, ப.6.

க.எண். 48

பல இயற்றல்
(Multiple Production)

கைத்தொழில் துறைகள் பலவற்றாலும் பெரிதும் பணம் திரட்டும் முறைகளை நன்கு ஆய்ந்து அறிந்து பின்பற்றியவர்கள் அமெரிக்கர்களும், ஜெர்மனியர்களுமே. ஒரு நாட்டிற்கு உயர்வு அளிக்கும் அரும் பெரும் அறிவு நூல் ஆராய்ச்சிகள் ஒரு புறமிருக்க, அவ் ஆராய்ச்சிகளை எவ்வாறு பணம் திரட்டப் பயன்படுத்தக் கூடும் என்று அறிந்துகொள்ளுவதிலேயே இவர்கள் குறியாயிருக்கிறார்கள்.

சமீபத்தில் முடிவுபெற்ற இப் பெரும் சண்டைக்கு முன்னமேயே இவர்கள் அநேகம் நுட்பங்களைக் கையாண்டு வந்தார்கள். அவற்றுள் முதன்மையானது **பெருக இயற்றல்** என்பது. அதாவது குறிப்பாகப் பலரும் நாடத் தகும் பொருள் ஒன்றை, நூற்றுக் கணக்காக இயற்றாது லக்ஷக்கணக்காக இயற்றுவதே. இவ்வாறு செய்வதற்கு முன் பணம் மிகுதியாக வேண்டும். ஆயினும் இதனால் உண்டாகும் சௌகரியங்கள் பல. நேரத்தையும், செலவையும் சுருக்கும் பல இயந்திரங்களின் உதவியைப் பெறுவது ஒன்று; தொழிலை மேல் பார்க்க அந்தந்தத் தொழிலில் மிகுந்த தேர்ச்சியுடையாரை ஏவுவது மற்றொன்று; பல துளி வெள்ளமாம். ஆதலால் இயற்றிய பொருள் ஒவ்வொன்றிலும் சிறிது ஊதியத்தையே கூட்டி வைத்து விலையைக் குறைவாகவே திட்டப்படுத்துவது மற்றும் ஒன்று. இம் மூன்று வழிகளாலும் இவர்கள் தம்மோடு வியாபாரத்தில் போட்டிபோடுவோரைத் தலையெடுக்க ஒட்டாது அமுக்கிவிடுகின்றனர். மேலும் ஒவ்வோரு கைத்தொழிலிலும் மிகுதியாக வாங்கப்படும் பொருளைக் குறைந்த விலைக்கு விற்பதால் மற்றப் பொருள்களையும் தம்மிடமே வாங்கும்படி தூண்டும் அல்லவா? இதனால்தான் ஜெர்மானிய சிம்மினிகளும், அமெரிக்கா மோட்டார்கார்களும் ஆங்கில நாட்டிலிருந்து விலைக்கு வரும் அப்பொருள்களைவிட விலை குறைந்திருப்பன.

சண்டைக் காரணமாக ஜெர்மனி அடைப்பட்டுப் போகவே வெளிநாடுகளிலிருந்து ஏராளமாய் வந்து கொண்டிருந்த பல பொருள்களை அது அடைய முடியாமற் போயிற்று. இதனால் எவ்வழியாலும் அவற்றுள் இன்றியமையாதனவற்றை இயற்றுவதற்கும், கையிலிருக்கும் பொருள்களை மிகவும் செட்டாகச் செலவிடுதற்கும், ஒவ்வோரு பொருளினின்றும் அஃது ஈயக்கூடியது எல்லாவற்றையும் பெறுதற்கும் வேண்டிய சூழ்ச்சிகள் பலவும் அங்கு தேடற்குரியன ஆயின. அதன் தனி நிலையும், தன் நலத்தைத் தானே

நாடவேண்டிய முழுப் பொறுப்பும் அதைத் ...பதால், பயன்படாது வீண்போகும் பொருள்களையெல்லாம் அது பயன்படுத்த முயன்றது. ஆனதுபற்றி இப்பொழுது ஜெர்மானியக் கைத்தொழில் சாலைகளில் ஏற்படும் பொருள் அழிவு மிகக் குறை. செப்பனிடப்படாத இயற்கைப் பொருள்கள் தொழிற்சாலை அடையும் காலம் முதற்கொண்டே அந்தந்த செயற்கைப் பொருளுக்கு உதவாது மீந்துபோகும் ஒவ்வொரு **கழிவையும்** (Waste Product) நன்கு பயன்படுத்துவது எங்ஙனம் என்று ஒவ்வொரு படியிலும் ஆராய்ந்து நடத்தி வருவதால் அங்கு உண்டாகும் பொருள் கழிவும் பொருள் அழிவும் மிகக் குறைவுபட்டு நமக்கு வியப்பைத் தருகின்றன. இதனால் முதற் குறியாகும் **குறிபொருளை** (Chief Product) குறைந்த விலைக்கு விற்கமுடிவதும் தவிர, படிப்படியாக உண்டாக்கப்படும் **வழிபொருளை** (Bye Product) விற்பதாலும் ஏராளமான லாபம் கிடைக்கிறது.

அமெரிக்காவில் பெருக்கி இயற்றும் முறை கையாளப்பட்டு வரினும், இப் புதிய பல இயற்றும் முறையை இன்னும் பின்பற்றவில்லை. ஆதலால் இயற்கைப் பொருளின் சிதைவு மிகுதியாய் இருக்கிறது. உதாரணமாக: மரங்களைக் காட்டினின்றும் வெட்டி, பற்பல செயற்கைப் பொருள்களாகச் செய்து முடிக்கும் வரை மிகுந்த அழிவு ஏற்படுகிறது. வெட்டப்படும் *1000* அடி மரத்தில் *320* அடியே மரக்கடையில் வந்து சேருகின்றது. இப்பொழுது வீணேபோகும் மரத்திலிருந்து காகிதம், கற்பூரத்தைலம் (Turpentine), ரோசனம் (Rosin), கள்பொருள் (Alcohol) முதலியன செய்யக்கூடும். இதை முன்னிட்டு மரக்கழிவு மாற்றுச் சங்கம் ஒன்று புறப்பட்டிருக்கிறது. இவ்வாறே கல்லெண்ணெய் அல்லது பெட்ரோலியம் (Petroleum) எடுக்கும் தொழிலிலும் உண்டாகும் வீண் அழிவை எளிதில் குறைத்துப் பல பயன்தரும் பொருள்... புதிதாக உண்டாக்கக்கூடும். இவ் எண்ணெய்யை வெட்டி எடுக்கும் இட... கிளம்பும் எரிக்கத் தகுதியான காற்றில் பெரும்பான்மையும் வீணாகிறது. ...தொடு கலந்து காணும் பிற எண்ணெய்களில் சிறிதும் வீணாகிறது.

தொழிற் சாலைகளில் எங்குமே செட்டான முறைகளை கையாளுவது தான் பயன் தருமாகையால், பெருக்கி இயற்றியும் பல இயற்றியும் பொருள் அழிவைக் குறைப்பது நாட்டின் நன்மையை நாடும் அறிவாளரது கடமை.

–தமிழர் நேசன், *1922-1923,* தொகுதி-IV, பகுதி *6,* பக் *163-164.*

---

* Chief Product - குறி பொருள்
Bye Product - வழி பொருள்
Waste Product- கழி பொருள்

க.எண். 49

இந்தியச் சிற்பியும் அவனது கருவிகளும்

இங்கு நாம் சிற்பி என்று கூறுவது அழகிய சித்திரங்கள் பதுமைகள் முதலிய இயற்றும் சிறந்த வேலைக்காரனை மட்டுமல்ல, பற்பல மரவேலை, மண்வேலை, கல்வேலை, உலோகவேலை செய்யும் தொழிலாளியையும் சேர்த்தேயாம்.

இந்தியச் சிற்பியைப் பற்றிப் பலர் பலவாறு குறை கூறுவதைக் கேட்கிறோம். அவன் மிகவும் மெதுவாக வேலை செய்பவனென்றும்; அவன் செய்யும் வேலையில் ஒழுங்கும், நிர்ணயமும் இராதென்றும்; புதிய வேலை முறைகளைக் கையாளாது பண்டைக்கால முறைகளையே தழுவித் தவிப்பானென்றும் நாம் கேள்விப்படுகிறோம். நாம் நன்கு ஆராயின் இவை முற்றிலும் உண்மையல்ல வென்பது புலப்படும்.

பொதுவாக அவன் பண்டைக்கால வேலை முறைகளைக் கையாளுபவன் புதிய முறைகளைப் பொருட்படுத்தாதவன் என்பது மெய்யே. இந்தியர்களுள் மட்டுமல்ல, எங்குமே 'பண்டைக்கால'ம்' என்பது மனித வருக்கத்தினரை முன் செல்லவிடாமல் இழுத்துப் பிடித்துக்கொண்டேயிருப்பதை நாம் காண்கிறோம். எனினும் இந்தியர்களுள் இஃது அளவுக்கு மிகுதியான அதிகாரத்தைச் செலுத்திவருகிறதென்பதற்கு ஐயமில்லை. பண்டைக்காலமென்பது தெய்வீகமான காலம். அக்காலத்துள்ளோர் தெய்வீகத்தன்மை பொருந்திய மானுடர், அப்பொழுது பவழமும், முத்தும், பொன்னும், மணியும், மரகதமும் எங்கும் மலிந்து சிதறிக்கிடந்தன வென்னும் நம்பிக்கைகள் இந்தியர் மனதில் பதிந்து வேரூன்றியிருக்கின்றன. ஆகையால் சாதாரண இந்தியனொருவன் தான் பற்றி வரும் தொழில் முறைகளையும் கருவிகளையும் மேலானவாகக் கருதிவருகிறான். தாழ்மையென்பது இந்திய மனத்தின் ஒரு முக்கிய குணம். 'என் தகப்பன் பாட்டன் முதலியோரைவிட நான் மேம்பட்டவனல்ல; அவர்கள் செய்து வந்த வேலைகளையும், அவர் அமைத்துக்கொண்ட கருவிகளையும் அவர்களிலும் அறிவில் மிகத் தாழ்ந்த யான் எங்ஙனம் குறைகூறுவது?' என்பதே இந்திய மனத்தின் முக்கியப் போக்கு. மேலும் அம் மனத்தில் விரிக்கும் குணத்தைக்காட்டிலும் காக்கும் குணமே மேலிட்டிருக்கின்றமையால் புதிதெனத் தோன்றும் ஒவ்வொன்றையும் அம் மனது எளிதில் சரியென்று ஒப்புக்கொள்ளுவதில்லை. அதனால் இந்தியச் சிற்பி தான் செய்யும் வேலை முறைகளையும், உபயோகிக்கும் கருவிகளையும் மாற்றியமைத்துக்கொண்டால்

வேலையை எளிதாகவும் நன்றாகவும் செய்யக் கூடுமென்பதை உணராது கஷ்டப்பட்டு நம்மையும் சிறிது கஷ்டப்படுத்துகிறானேயன்றி அவன் இயற்கைச் சோம்பேறியல்லன். அவன் செய்யும் வேலையும் பழுதுள்ள வேலையுமன்று. ஊன்றி நினைக்குங் காலத்து இப்பேர்ப்பட்ட ஆயுதங்களையும் முறைகளையும் கையாளும் ஒருவன் இவ்வளவு அழகான பொருள்களை எவ்வாறு இயற்றுகிறானென்னும் விந்தையே நமது மனதை முற்றிலும் கவரும். இம் முறைகளையும் கருவிகளையும் பற்றி, இந்திய முன்னேற்றத்தை நாடிக்குறை கூறத்துணியும் ஒரு உண்மை நண்பர் வருணித்திருப்பதைச் சற்றி விவரிப்போம்.

காட்டில் நிற்கும் ஜாதி மரங்களை வீழ்த்த அவன் கோடரியையே உபயோகிக்கிறான். இதனால் மரத்தின் அடியில் சிலபாகம் துண்டு துண்டாக வெட்டுண்டு பயனற்றுப் போகின்றது. மரத்தூறு எவ்வளவுக் கெவ்வளவு பெரியதாயிருக்கிறதோ அவ்வளவுக்கவ்வளவு அதிகமாக மரம் வேட்டுண்டு வீணே போகிறது. அவன் செய்யும் வேலையும் பெருகுகிறது. கோடரியின் விலை மிகக்குறைவு. குக்கிராமத்திலிருக்கும் கொல்லனும் கூட அதை எளிதில் செய்து கொடுப்பான். அதன் முனை மழுங்கினால் ஒரு கல்லில் தீட்டினால் போதும், அது கூர்மையாகிவிடுகிறது. இந்தத்தீட்டும் வேலை கூடக் கொஞ்சம் சிரமமாயிருப்பதாலும், சிறிது நேரம் பிடிப்பதாலும் அனாவசிய மென்று இதை அவன் செய்கிறதில்லை. அனேகமாக மழுங்கிய கோடாரியாலேயே மரத்தைத் தாக்குகிறான். இதனால் தன் வேலை பெருகுகிற தென்பதை அவன் உணருவதில்லை. ஏன் கோடாரியைத் தீட்டிக் கொள்ளக் கூடாதென்று கேட்டால் அந்நேரத்தில் கூடப்பத்து வெட்டு வெட்டலாமென்பதே அவன் மனப்போக்கு. மரத்தை வீழ்த்த வாளை உபயோகிப்பதே தகுதியென்பதை அவன் அறிந்து கொள்ளவில்லை. வாளினால் மரத்துக்கு அதிகச் சேதம் ஏற்படுவதில்லை. வேலையும் அதிக நேரம் பிடிக்காது. ஆயின் வாளின் விலை சற்று அதிகம். மேலும் அது சுத்தமாகவும், அதன் பற்கள் ஒரே சமமாகவும், கூர்மையாகவும் இருத்தல் வேண்டும். இவ்விஷயங்களெல்லாம் அவன் அறிந்து கொள்ள முயலுவதே யில்லை.

கைவாளை உபயோகிக்கும் தச்சனும் இம்மாதிரி தான். அவன் வாள் துருப்பிடித்திருக்கும், அதன் பற்கள் ஒரே மட்டமாயிரா. ஆதலால் வாளை இழுத்து வேலை செய்வது கஷ்டமாயிருக்கும், வேலை நன்றாக நடைபெறாது. ஆகையால் வாள் வேலை மிகவும் கஷ்டமான வேலை யென்று அவன் கருதுகிறான். உளியையாவது, கோடாரியையாவது உபயோகித்து ஒரு வேலைச் செய்யக் கூடுமானால் அவ்வேலையில் அவன் வாளை உபயோகிக்கமாட்டான் என்பது திண்ணம். தச்சனுடைய கருவிகளுள் வாள் மிகவும் முக்கியமானது என்பதை ஒப்புக் கொள்ளவே மாட்டான். அவனுடைய உளிகள் எல்லாம் கையிலகப்பட்ட இரும்புத் துண்டுகளிலிருந்தே செய்யப்படுகின்றன. முறிந்த வண்டி வில்லோ, அச்சோ, அரமோ அகப்பைக் காம்போ எதானாலும் சரி. இவை ஒவ்வொன்றிலும்

உள்ள இரும்பு அந்தந்த வேலைக்குத் தக்கவாறு பக்குவப்படுத்தப்பட்டிருப்பதால் இந்த உளிகளிற் சில மிகவும் கடுத்தமாயும், சில மெதுவாயும் இருக்கின்றன. ஆதலால் அவைகளைத் தீட்டுவதும் மிகக் கஷ்டமான வேலையாகவே ஆகிவிடுகின்றது. சிறு கற்களைப் பொடித்து ஒரு மரக்கட்டையின் மீது அப்பொடியைத் தூவி அழுத்தித் தீட்டுவது உளியைத் தீட்டும் ஒரு முறை.

இது குக்கிராம முறை. நகரத்திலுள்ளோர் சாணைக்கல் என்று ஒரு சமமான கல்லை உபயோகிக்கிறார்கள். அதில் சிறிது எண்ணையையோ அல்லது தண்ணீரையோ தடவிக் கொள்ளுகிறார்கள். சாணைச் சக்திரத்தை உபயோகிப்பார் மிகவும் குறைவு. அவர்கள் கூட அதன் உபயோகம் இன்னவாறு, எவ்வளவு சீக்கிரமாகவும், எளிதாகவும் அது வேலை செய்கிறது என்பதை நன்கு உணரவில்லை என்பது உறுதி.

கூரிய உளியின் வெட்டும் முனை யொன்றையும் மழுங்கிய உளியின் வெட்டும் முனையையும் பூதக்கண்ணாடி வாயிலாக அவன் ஒப்பிட்டுப் பார்த்ததேயில்லை. மேலும் குறிப்பிட்ட ஒரு நேரத்துக்குள் கூரிய வாளொன்றும், மழுங்கியவாளொன்றும் செய்யும் வேலையில் உள்ள வித்தியாசத்தையும் அவன் கவனித்ததே இல்லை. அதனால் தான் அவன் மழுங்கிய கருவியே வைத்துக் கொண்டு, உல்லாசமாய் வேலை செய்கிறான்.

கடுத்தமான எஃகுத்துண்டொன்றை அதைவிட மிருதுவான கல் எவ்வாறு கூறியதாக்குகிறதென்பதை அவன் அறியான். சில கற்களில் தீட்டினால் கருவியின் முனை சீக்கிரம் கூராகி விடுகிறதென்றும்,மற்றக் கற்களில் வெகு நேரம் பிடிக்கிறதென்றும், வேறு சிலவற்றில் கூராவதே யில்லை யென்றும் அறிவானே யொழிய ஏன் இவ்வாறிருக்கிற தென்பது அவனுக்குத் தெரியாது. கருவியைவிடக் கடுத்தமான கற்கள் கருவியினின்றும் நுண்ணிய முனைகளை பெயர்த் தெடுக்கின்றனவே யன்றி அவற்றைக் கூராக்குவதில்லை. தீட்டும்போது தேய்ந்து போகும் கற்களே இக் காரியத்தை நன்கு செய்வன என்பது அவனுக்கு ஆச்சரியத்தை உண்டாக்கும்.

இந்தியத் தச்சன் வீண் செலவைச் சுருக்க நினைத்து அளவு கோலொன்றை விலை கொடுத்து வாங்குவதில்லை. சிற்சில சிறு கோடுகள் போடப்பட்ட கம்பு ஒன்று அவன் கைவசமிருக்கும். இதில் குறிப்பிட்ட அளவுகள் யாவும் பிசகாகவே இருக்கும் என்று எடுத்துக் கூறவேண்டியது அநாவசியம். நமது கால் அணாச் செப்புக் காசு புதிதாய் மழுங்காமல் இருக்கும்போது சரியாய் ஒரு அங்குலம் குறுக்களவு உள்ளதாக இருக்குமென்றும், பன்னிரண்டு காலணாக்களை ஒன்றோடொன்று ஒட்டி வரிசையாக வைத்தால் அவை சரியாக ஒரு அடி நீளமிருக்கு மென்றும் அவனுக்கு யாரும் சொல்லிக் கொடுத்ததில்லை. ஒரே அளவுள்ள நூற்றுக் கணக்கான துண்டுகள் செய்ய வேண்டுமானால் அவனிடம் ஒப்புவித்தால் அநர்த்தம்தான். அளவு கோலையும் வாளையும், சரியாய் உபயோகிக்கத் தெரிந்த ஒருவனுக்கு இது மிகவும் சுலபமான காரியமே.

மரத்தைக் கடைசல் பிடிப்பவன் ஒரு கையால் கடையப்படும் மரத்தைச் சுழற்றுகிறான். மற்றக்கையாலும், இருகால்களாலும் கடையும் கருவியை வேண்டிய இடத்தில் ஒட்டிப் பிடிக்கிறான். இம் முறையில் அவன் நிலத்திலேயே உட்கார்ந்து கொள்ளுவது அவசியம். கையின் தசைகளைக் காட்டிலும் காலின் தசைகள் அதிக வலிமையுள்ளன வாதலால் அவன் இருகால்களாலும் மரத்துண்டைச் சுழற்றுவானாயின் மரமும் நன்கு சுழலும்; அவனுக்கும் சிரமும் அவ்வளவு இராது. மேலும் அப்பொழுது காலைக்காட்டிலும் எவ்வளவோ அதிகமான வேலைத் திறமை பொருந்திய மற்றொரு கையையும் வெட்டும் கருவியைப் பிடித்து நடத்த உபயோகிக்கக் கூடுமாதலால் செய்யப்படும் வேலையும் முன்னைக் காட்டிலும் திருத்தமாகவே நடைபெறும் என்பதற்கு ஐயமில்லை. ஆயினும், இது புதிய முறையல்லவா?

பித்தளை வேலை செய்பவன் கைக்கருவியால் பிரிகள் போட (ஸ்குரு செய்ய)க் கற்றுக் கொண்டதில்லை. பர்மிங் ஹாமில் வேலை செய்பவர் இதில் மிகத் தேர்ச்சியடைந்தவர். இரண்டு துண்டுகளை ஒன்றாகப் பிணைக்கவேண்டி யிருப்பின் அவர்கள் பிரிகள் வெட்டி இரண்டையும் நன்கு பிணைத்து விடுகிறார்கள். துளையிடுவதைவிட இவ்வேலை சீக்கிரமாக முடிந்து விடுகிறது. எளிதாய்க் கற்றக் கொள்ளக் கூடிய இக்காரியத்தை இங்கு இவர் கற்காதது விசனிக்கத்தக்கதே. கற் தச்சனும் கொல்லனும் இவர்களைப் போலவே தங்கள் வேலையை மிகவும் மந்தமாகவே செய்பவர்கள். வீடுகட்டுதற்கு வேண்டிய பல சமான்களைச் செய்து கொடுக்கும் ஒவ்வொரு வகைத் தொழிலாளியும் இவ்வாறே; அச் சாமான்களைக் கொண்டு வீட்டைக் கட்டிக் கொடுக்கும் தொழிலாளியும் இவ்வாறே; என்பது வீடு கட்டி அனுபவமுள்ளோர் யாவருக்கும் தெரிந்த விஷயம்.

இவற்றுக் கெல்லாம் காரணம் இக் கம்மியர் யாவரும் தாங்கள் பின்பற்றி வரும் முறைகளை ஒழுங்கு படுத்திக் கொள்ளாது, பயனை எளிதில் அளிக்கக் கூடிய புதிய முறைகளைக் கையாளாது கண்மூடித் தனமாய் வேலை செய்து வருவதே.

மனித வருக்கத்தினருள் ஒவ்வொருவனுக்கும் அவனவன் தரம் போல் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவே மனோவன்மையும் தேகவன்மையும் பொருந்தி யிருக்கிறது. ஒவ்வொரு நாளும் இதில் ஒரு பாகம் செலவிடப்பட்டு வருகிறது. நாளுக்கு நாள் மறுபடியும் உண்டாக்கப்படும் வன்மை ஒரு குறிப்பிட்ட அளவேயாகும். அப்படி நாளுக்கு நாள் வளர்ந்து சேரக் கூடிய வன்மையின் அளவுக்கு மேற்பட்ட வன்மை யாரிடத்தும் பொருந்தியிருக்க முடியாமற் போகிறது. ஒரு நாள் செலவிடப்பட்ட வன்மையின் அளவு மிகுதியாயிருக்குமாயின் அதற்கேற்றபடி மறுநாளைய வேலையில் குறை ஏற்படுகிறது. இதன் உண்மை ஐயமற நிரூபிக்கப் பட்டிருக்கிறது. மன வேலையும் உடல் வேலையைப் போலவே அசதியை உண்டாக்குகிற தென்பதும் அவ்வாறே அறியப்பட்டிருக்கிறது.

ஒரே விதமான வேலையொன்றில் இருவர் காரியமாயிருக்கிறாரென்று வைத்துக் கொள்வோம். ஒருவன் தனக்கு வேண்டிய கருவிகளை ஆயத்தமாக வைத்துக் கொண்டு தன் முழு மனத்தையும் வேலையில் செலுத்தி வெட்ட வேண்டிய ஒவ்வொரு மரத்துண்டிலும் சரியான அடையாளங்களிட்டு வேண்டிய அளவுப்படி, கணக்காக வேலை செய்கிறான். தான் செய்யும் வேலையில் தவறொன்று மிராதென்றும், செய்த வேலையை மீண்டும் செய்யவேண்டி யிராதென்றும் இவனுடைய இறுதித் துணிபாதலால் இவன் சிறிதும் கவலையின்றி அமைதியாகவும் நன்றாகவும் வேலை செய்கிறான். செய்கிற வேலையும் சரியான வேலையாதலால் காரியம் சீக்கிரம் முடிந்து விடுகிறது. மற்றொருவன் வேண்டிய கருவிகளைத் தேடிவைத்துக் கொள்ளாதவன். சரியானபடி அளந்து அடையாளமிட்டுக் கொள்ளுவதில் ஜாக்கிரதை யில்லாதவன். வேலை செய்யும்போதே பல விஷயங்களைப் பற்றி நினைப்பவன். கடைசியில் அவன் செய்த வேலை அநேகமாக ஒழுங்கற்றிருக்குமாதலால் ஒட்டுகள் போடவேண்டிருக்கும், பழுதுகளை லப்பம் முதலியன வைத்து மறைக்க வேண்டியிருக்கும்.

இவ் விருவருள் இரண்டாமவனே அதிக வேலை செய்கிறான். ஆனால் அவன் வேலை வீண். இதற்குக் காரணம் அவன் பின்பற்றும் முறையே. சரியான முறையைப் பின்பற்றுவதினால் சௌகர்யத்திலும், வேலையிலும், காலத்திலும், வேலை செய்யப்பட்ட உறுப்பிலும் இலாபமுண்டென்பது தெளிவு.

ஒரு தேசத்திலுள்ள பலவகைத் தொழிலாளிகளும் மேற்கூறிய இரண்டாம் வகுப்பைச் சார்ந்தவர்களாயிருப்பின் அத் தேசம் முன்னேற்ற மடையா தென்றே கூறலாம். அதற்குப் பொருள் சிதைவும் தொழிற் சிதைவும் ஒருங்கே நேரிடுதலால் அது பிற தேசங்களோடு தொழிற் போட்டியில் மிகவும் பின்னடைந்து போக நேரிடும்.

இவர்களால்தான் ஜீவனத்துக்கு இன்றியமையாத பொருள்களின் விலை மிகுவது. இவர்களே வீட்டுவாடகைகள் அதிகப்படுவதற்கும், உணவுப் பொருள்கள் விலை உயர்வதற்கும், நேர் காரணம். எவ்வாறென்பது நினைக்கின் விளங்கும். நேர்மையான விவசாய முறைகளைக் கையாளுவதால் பூமி மிகுதியான உணவுப் பொருள்களைப் பயக்கும். சீரான கைத்தொழில் முறைகளைப் பின்பற்றுவதால் குறிப்பிட்ட ஒரு அளவு உறுப்பிலிருந்து குறைந்த நேரத்தில், நீடித்த காலம் நிலை நிற்கும், அழகிய, சீரிய, வஸ்துக்கள் உண்டாகும். மேலும் தொழிலாளிக்கு உடலிலும் மனத்திலும் அதிக அலுப்பும் ஏற்படாது, மிகுதியான வேலை செய்வது அவனுக்கு எளிதாகவே இருக்கும். இஃது ஒவ்வொன்றும் தேச நலத்தை வளரச் செய்யும். இதற்கு மாறுபாடானது எதுவும் தேச நலத்தைக் குன்றச் செய்யும்.

நமது தேசம் முன்னேற்றமடைய வேண்டுமாயின் தொழிலின் மேன்மையை ஒவ்வொருவனும் உணரவேண்டும். கடவுள் அருளிய கைகளை

விழுதுபோல் தொங்க விட்டுக் கொண்டு மரம்போல நிற்பவனைவிட உலகத்திலுள்ள பலவகைப்பட்ட இயந்திரங்களினும் மேன்மை பொருந்திய கைகளைப் பலவாறு பயன்படுத்த வல்லவன் இழியோனல்லன் என்பது யாவர் மனத்திலும் வேரூன்ற வேண்டும். தொழிலும் பொருளும் ஒன்று. இதுவும் அது, அதுவும் இது. முன்னதன்றியில் பின்னது இல்லை என்பதைத் தெளிவாக அறிய வேண்டும். பழைய முறை யென்று விடாது கைப்பிடித்தலும், புதிய முறை யென்று ஆராயாது பின்பற்றுதலும் ஒருங்கே பிழைகள் தாம். இரண்டையும் சீர் தூக்கி ஆராய்ந்து, பின்பு மேலானதைக் கைப்பற்றுவது அவசியம். எனது உனது என்று பெருமையும் சிறுமையும், புகழ்ச்சியும் இகழ்ச்சியும் பேசுதல் தவறு.

ஐரோப்பா, அமெரிக்காக் கண்டங்களிலுள்ள தொழில் முன்னேற்ற மடைந்த பல நாடுகளில் கையாளப்படும் முறைகளை ஆராய்வதோடு நிற்காமல் சீன ராஜ்ஜியம், ஜப்பான் முதலிய நாடுகளில் கையாளப்படும் முறைகளையும் நன்கு ஆராய்தலே தகுதி. பின்கூறப்பட்ட இரு தேசங்களிலும் அனேக விதமான விலை குறைந்த நல்ல கருவிகள் பல காணப்படுகின்றன. இவற்றைக் கையாளுவதும் எளிது. இவை நன்கு பயன்தரத் தக்கவை யென்பது இவற்றால் இயற்றப் பெறும் பொருள்களைப் பார்த்தவுடனே புலப்படும்.

இந்தியாவில் பலவிடங்களில் தொழில் பொருள் காட்சிச் சாலைகள் அமைக்கப்படவேண்டும். எல்லா நாடுகளினின்றும் அவ்வத்தேசத்து விசேஷத் தொழிற் பொருள்கள் கொணரப் படவேண்டும். மேலும், ஒவ்வொரு பொருளின் பக்கத்திலும் அப் பொருளை இயற்றுதற்குச் சாதகமாகும் பல கருவிகளையும் கூட்டி வைக்க வேண்டும். அக்கருவி ஒவ்வொன்றைப் பற்றியும் இஃது இன்னவாறு வேலைக்காக அமைக்க வேண்டுமென்றும், ஏன் அப்படி அமைக்க வேண்டுமென்றும், அதை எப்படிப் பழுதுபார்க்க வேண்டுமென்றும் குறிப்புக்களிருக்கவேண்டும். இவற்றை யெல்லாம் தொழிலாளிகளுக்கு நன்கு புகட்ட வேண்டும். பற்பல கீர்த்தி பெற்ற தொழில் இயந்திர சாலைகளையும், அங்கு வேலை செய்யும் முறைகளையும் படம் பிடித்துச் சித்திரங்களாக அவர்கட்குக் காட்ட வேண்டும். அதனால் அவர்களுக்கு ஒரு அவாவும் உண்டாகும், முறைகளை அறிந்து கொள்ளுவதும் எளிதாகும்.

பொதுவாக இந்தியச் சிற்பிகள் தங்கள் தொழில் ஈனமானதென்று கருதுகிறார்கள். இவ் வேழைமை நீங்குதற் பொருட்டே தமது மக்களைப் பள்ளிக் கூடங்களுக்கு அனுப்புகிறார்ளென்பது வெளிப்படை. இவ்வெண்ணம் வேரோடு அகற்றப் பட வேண்டும். புக்கர் வாஷிங்டன் என்னும் நீகிரோவ மகான் தன் மொழியாலும் நடத்தையாலும் அறிவித்தபடி **கைத் தொழிலின் மாட்சிமையை உணராத் தேயம் ஒருக்காலும் முன்னேறாது** என்பது திண்ணம்.

இந்தியத் தொழிலாளிக்குச் சிறிதும் கால தாமதமின்றித் தொழில் முறைகள் நன்கு கற்பிக்கப்பட வேண்டும். கற்பிக்கும் முறைகளும் அதிகப்

பணச் செலவின்றியும், நாடோடியாகப் பயன்படுமாறும் இருத்தல் வேண்டும். நீடித்த காலம் பயிலுவிப்பது அனாவசியம். ஏனெனில் ஒருவன் தன் தொழிலைப் பற்றி காரியங்களில் தன் சுய புத்தியை உபயோகிக்கும் வல்லமைப் பெற்று விடுவானாயின் பிறகு அவன் பார்க்கும் ஒவ்வொரு வஸ்துவும், கேட்கும் ஒவ்வொரு விஷயமும் அவனுக்குப் பயன்படக்கூடும். அவன் வாழ்க்கையே சிறந்த தொழிற் பயிற்சியாகும்.

-தமிழர் நேசன் *1920-1921*, தொகுதி - IV , பகுதி *3*, பக். *81-82; 104-108.*

க.எண். 50

வலிமை மிக்க எஃகு

மிகப் பழங்காலத்தில் கற்கருவிகளையே கையாண்ட மனிதன். வரவர அறிவிலும், அனுபவத்திலும் உயர்ந்து, உலோகங்களைப் பயன்படுத்தக் கற்றுக் கொண்டான். அவன் அவ்வாறு முதலில் உபயோகிக்கத் தொடங்கிய உலோகம் தாமிரம். அது எளிதில் கனிப்பொருள்களிலிருந்து கிடைத்தது. அதை எளிதில் வேண்டிய உருவங்களில் அமைக்க முடிந்தது. ஆனால் அது மெதுவானது, எளிதில் வடுப்படக் கூடியது, எளிதாக வளைத்தும் அதுங்கியும் போகக்கூடியது, எளிதாகக் களிம்பேறக் கூடியது.

அதன் பின்னர், எவ்வாறோ இரும்பைக் கனிப்பொருள்களிலிருந்து பிரித்தெடுக்கவும், கையாளவும், பழங்கால மனிதன் கற்றுக் கொண்டான். அது வலிமையுடையது, ஆயினும் மழுங்கிப் போகக் கூடியது, துருப்பிடிக்கக் கூடியது. ஆகையால் அதைவிடச் சிறந்த உலோகத்தைப் பெற முயன்றான். அதையே சிறப்படையச் செய்ய முடியுமா என்றும் முயன்றான். எஃகை எவ்வாறோ படைத்து விட்டான், எஃகினால் செய்த கருவிகளும் கத்தி, ஈட்டி போன்ற படைக்கலங்களும் மிக்க வலிமையுடையவையாக இருந்தன.

ஆனால் அவையும் துரு ஏறி, முனை மழுங்கி, வலிமை குன்றிப் போயின. இதற்குள் மனிதன் மிகப் பல படிகள் ஏறி, உயர் பதவியை அடையத் தொடங்கியாகி விட்டது. எஃகை இன்னும் வலிமை பெறச்செய்ய, வேறு சில உலோகங்களை அதோடு சிற்றளவில் கலந்தால், அது நன்றாக வலிமைப் பெறும் என்பது தெரிந்தது. இவ்வாறு நிக்கெல்-ஸ்ட்டீல் (நிக்கெல் கலந்த எஃகுக் கலவை உலோகம்), கோபால்ட்டு-ஸ்ட்டீல், குரோமியம்-ஸ்டீல், முதலிய கலவை உலோகங்களைச் செய்யும் முறைகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. துருவேறாத எஃகு **(Stainless Steel)** என்னும் உலோகக் கலவை கண்டு பிடிக்கப்பட்டது. இப்பொழுது அத்தகைய கலவை உலோகத்தால் செய்த ஏனங்கள் இல்லாத மாளிகையோ குடிசையோ கிடையாது என்னும் நிலை வந்துவிட்டது.

இந்தப் பொருள் வலிமையுடையது. சாதாரணமாகக் கீழே போட்டால் அதுங்குவதில்லை, உடைவதும் இல்லை. திண்ணியதாக, அதிர்ச்சிகளைத் தாங்கக் கூடியதாக இருக்கிறது. அடுப்பின் சூட்டில் இதனால் செய்த ஏனங்கள் வெடிப்பதில்லை. உருகுவதில்லை. இது நல்ல மெருகைப் பெறக்கூடியது. ஆதலால் கரி முதலிய அழுக்குகள் இதில் ஏறினாலும், இதை எளிதில் கழுவித் தூயதாக்கி விடலாம்.

சாதாரணக் காரியங்களுக்கு எல்லாம் இத்தகைய திண்மையுடைய பொருள் போதும். சிற்சில சிறப்பான காரியங்களுக்கு இதன் வலிமைமிக்க திண்மையும் போதுவதில்லை. இதைவிடத் திண்மையும் வலிமையும் உடைய எஃகு வேறு சில காரியங்களுக்குத் தேவைப்பட்டது. ஆகையால் தொழில் நுட்பத் துறையில் முன்னேறிய நாடுகளில் மிக்க வலிமையுடைய எஃகைப் படைக்க முயன்று வந்தார்கள். அமெரிக்கா, ரஷ்யா, இங்கிலாந்து, மேற்கு ஜெர்மனி முதலிய நாடுகள் எஃகை இயற்றும் முயற்சியில் முன்னணியில் நிற்கும் நாடுகள்.

இக்காலத்தில் ஜெட்டு-விமானங்கள் மிகமிக வேகமாகச் செல்கின்றன அவற்றின் எஞ்ஜின்கள் மிகவும் அழுத்தமான வாயுக்களின் தாக்குதலைத் தாங்க வேண்டியிருக்கிறது. அதன் பொருட்டு, மிகச் சிறந்த எஃகு தயார் செய்யப்பட வேண்டியிருந்தது.

அம்முயற்சியில் ஈடுபட்ட அமெரிக்கா படைத்த எஃகு வகை ஒன்று மிக்க வலிமையுடையது. மிக்க அழுத்தத்தைத் தாங்கவல்லது. அது இயற்றிய எஃகு ஒரு சதுர மில்லிமீட்டர் அளவுள்ள பரப்பின்மீது *180* கிலோகிராம் அழுத்தம் உறைத்தாலும் தாங்கவல்லதாக உள்ளது.

இதுவரை ஜப்பான் நாட்டில் படைத்து வந்த மிகச் சிறந்த-மிக்க வலிமை பொருந்திய எஃகு இந்த அமெரிக்க எஃகோடு போட்டியிட முடியாது. ஜப்பானிய எஃகு சதுர மில்லிமீட்டர்ப் பரப்பில் *100* கிலோ கிராம் அழுத்தத்தையே தாங்கக் கூடியதாக இருந்தது. இந்த எஃகு வகைக்கு இன்எஃகு (In Steel) என்னும் பெயர் வழங்கி வந்தது. இந்த எஃகு உள்ளிருந்து மிக்க அழுத்தத்தை செலுத்தும் வாயுக்களை அடக்கி வைப்பதற்கான ஏனங்களைச் செய்ய உபயோகப்பட்டு வந்தது. கப்பல்களையும், பாலங்களையும் கட்டவும் இது பயன்பட்டது. இந்த எஃகு சாதாரண எஃகை விட மிக்க வலிமை உடையது. ஆயினும் மேலே பார்த்தபடி இது அமெரிக்க எஃகுக்கு ஈடாகாது.

இந்த எஃகைப் படைத்தவர் டாக்டர் ஹஜீமே நாக்கமுரா (Dr. Hajime Nakamura) என்பவர். அவர் எஞ்ஜினியரிங் இயல் நிபுணர். இஷிகாவஜீமா-ஹரீமா கனரகத் தொழில்துறைக் கம்பெனியின் தலைவர். உலகத்திலுள்ள எண்ணெய்க் கப்பல்களில் (Tanker) எல்லாம் மிகப் பெரிய கப்பலைக் கட்டிய பெருமை இந்த நிறுவனத்தைச் சார்ந்தது.

அமெரிக்க எஃகைவிட வலிமை மிக்க எஃகைப் படைக்க வேண்டும் என்று மிகவும் தீவிரமாக ஆராய்ச்சிகளைச் செய்து வந்தார். அவற்றின் பயனாக புதுவகை எஃகு ஒன்றைப் படைத்து விட்டார். அது ஒரு சதுர மில்லிமீட்டர் அளவுள்ள பரப்பின் மீது *250* கிலோ கிராம் அழுத்தம் உறைத்தாலும் தாங்க வல்லது. இதுவே இப்போது உலகத்தில் உள்ள எஃகு வகைகளில் எல்லாம்

வலிமைமிக்கது. இதற்கு இன்-யூ எஃகு (In-U Steel) என்னும் பெயர் இடப்பட்டிருக்கிறது.

இது அதிகப் பளு இல்லாதது, இலேசானது. வலிமை மிகமிக அதிகமாக உடையது. இதன் விலையும் அதிகம் இல்லை. இது வருங்காலத்தில், எத்தனையோ வகையாகப் பயன்படும் என்கிறார் அவ்விஞ்ஞானி. மிகமிக வேகமாகச் சுழலும் - இயங்கும் - எஞ்ஜின்களையும் வாயு டர்பைன்களையும் அமைக்க இது உதவும் என்பது உறுதி.

பண்டைக்கால ஜப்பானிய இரும்புக் கொல்லர்கள், போர்க் கத்திகளையும், வாட்களையும் படைப்பதற்குக் கையாண்ட முறைகளைக் கவனித்து, இதைச் செய்யும் முறையை அவர் கண்டுபிடித்தார். இந்நாளில் ஒட்டுப் பலகைகளை (Plywood) செய்வதைப் போல், அவர்கள் பட்டாக்கத்திகளைச் செய்து வந்தார்கள். பலவகையான கலவை எஃகுத் தகடுகளை ஒன்றன்மீது ஒன்றாகப் பொருத்தி, செம்பதமாக்கி, அந்த அடுக்கு எஃகால் வாட்களை இயற்றினார்கள்.

அந்த முறையை வழிகாட்டியாகக் கொண்ட டாக்டர் ஹஜீமே நாக்கமூரா வலிய, மெல்லிய எஃகுத் தகடுகள் பலவற்றுக்கு இடை இடையே பத்தே பத்து மைக்கிரான் கனமுடைய மிக மெல்லிய தாமிரத் தகடுகளையும், நிக்கெல் தகடுகளையும், அவை போன்ற பிற உலோகத் தகடுகளையும் வைத்து அடுக்கினார். அந்த அடுக்கைச் செம்பதமாகத் துவைத்தார். அவை யாவும் ஒன்றாகப் பொருந்தி மிகமிக வலிமை உடைய புதியவகை எஃகாக ஒன்றி அமைந்தன.

புதிய உலோகம் கிடைத்து விட்டது. இனி அதை எதற்கெல்லாம் பயன்படுத்தக் கூடும் என்பதுதான் அடுத்த ஆராய்ச்சி.

-தியாகபூமி, *26.12.68*, ப.*7*.

க.எண். 51

உணவும் விஞ்ஞானமும்

நமது நாட்டில் மக்கட்தொகை அதிகம். ஆனால் அனைவருக்கும் வேண்டிய உணவு-தாவரங்களும், பாலும்-போதிய அளவில் நம்நாட்டில் இல்லை. அயல்நாடுகளிலிருந்து அரிசி, சோளம், கோதுமை மாவு, பால்பவுடர், போன்றவற்றை நாம் பெற வேண்டியிருக்கிறது. அமெரிக்காவில் இவை எல்லாம் ஏராளமாகக் கிடைக்கின்றன. நாட்டு மக்களுக்குத் தேவையானது போக, மீதம் உள்ளவற்றில் ஒரு பகுதியை அவர்கள் அயல் நாடுகளுக்கு அனுப்புகிறார்கள். அப்படிப் பெறும் நாடுகளில் நமது நாடும் ஒன்று.

இப்படிப்பட்ட வேற்றுமைக்குப் பல காரணங்கள் கூறப்படுகின்றன. அவற்றுள் முக்கிமானது விஞ்ஞானத்துறையில் அமெரிக்கா மிகமிக மேம்பட்டிருப்பதே என்று சொல்லலாம்.

மண்ணுமா விஞ்ஞானத்துக்கு உட்பட்டது? உழுது பயிரிடுவதற்குமா விஞ்ஞானம் வேண்டும்? என்று கேட்கப் பலருக்குத் தோன்றும். 'ஆம்' என்பதே விடை. எப்படி என்று பார்ப்போம்.

ஒன்றைப் பற்றிச் சந்தேகம் இல்லை-அதாவது, நமக்குப் போதிய உணவு இப்போது நமது நாட்டில் உண்டாக்கப்படவில்லை என்பது. இந்த நிலையை எப்படித் தீர்ப்பது?

முதலாவதாக, இப்போதுள்ள குறையை நிரப்பப் போதிய உணவை உடனேயே அயல்நாடுகளிலிருந்து வரவழைக்க வேண்டும், இரண்டாவதாக, நமது நாட்டுத் தாவரச் செல்வத்தைப் பெருக்க, அறிவியல் முறையில் திட்டமிட வேண்டும்; அம்முறைகள் பயன் அளிக்கும் வரை, ஓரளவு அயல்நாட்டு உதவியைப் பெற்றுவர வேண்டும். இந்த இரண்டு வழிகளுக்கும் விஞ்ஞானம் பேருதவி செய்யக்கூடும்.

அமெரிக்காவிலிருந்து நமக்குக் கோதுமையும், அரிசியும் வேறு சில உணவுப் பொருள்களும், வந்து கொண்டிருக்கின்றன; மேலும் வரப் போகின்றன. இப்போது திட்டமிட்டபடி, அடுத்த சில மாதங்களில் *40* லட்சம் டன் கோதுமை இங்கே வரும். நாள்தோறும் *30,000* டன் கோதுமை அங்கிருந்து கப்பல்களில் ஏற்றப்பட்டு நமது துறைமுகங்களுக்கு வந்து சேரும்.

இதில் இப்போது ஒரு சிறிய சிக்கல் இருக்கிறது. அமெரிக்காவில் போதிய கோதுமை இருக்கிறது; அதை ஏற்றி அனுப்புவதற்குக் கப்பல்களும் இருக்கின்றன. ஆனால் இங்கே வந்து சேர்ந்த கோதுமையை விரையில்

இறக்கியாக வேண்டுமே. இதில் விஞ்ஞானம் துணை செய்கிறது. 'பண்டம் ஏற்றி-இறக்கும்' துறையில் பயின்று, வல்லுநர்களான சிலரை அமெரிக்கா நமக்கு அனுப்பப் போகிறது. அவர்கள் நம்நாட்டு நிபுணர்களோடு ஒத்துழைப்பார்கள். கோதுமையை விரைவாக இறக்கி, கோணிகளில் இட்டு, உள்நாட்டுக்கு அனுப்ப வேண்டியதற்கு உரிய பலவகை இயந்திரங்களையும், கருவிகளையும், முறைகளையும் விஞ்ஞானம் வகுத்துக் கொடுத்திருக்கிறது. அதை அவர்கள் கையாளுவார்கள். கோபுரம் போன்ற தானியக்குதிர்கள் அயல்நாடுகளில் இருக்கின்றன. சிறந்த இயந்திரங்களின் உதவியால் அவை செயல்படுகின்றன.

மற்றொன்று; இனி வருங்காலத்தில், நமது பயிர்களை-அவற்றின் விளைவை-நாம் பெருக்கியாக வேண்டும். இதற்கு மிக முக்கியமான வழி செயற்கை உரங்களை (வகை, தரம், காலம், அளவு, முதலியவற்றை அறிந்து) பயன்படுத்த வேண்டும். இந்தச் செயற்கை உரங்களும் விவசாயிக்குக் குறைந்த விலையில் கிடைக்க வேண்டும். இதிலும் இரசாயனம், பௌதிகம், உயிரியல், ஆகிய விஞ்ஞானத் துறை அறிவு மிக முக்கியமானது. தக்கக் கருவிகளின் துணையும் மிகவும் தேவையானது.

இந்தத்துறையை ஆராய்ந்த விவசாய-விஞ்ஞானிகள் இப்போது இங்கு உரம் இட்டு வருவதைவிட ஒரு டன் அதிகமாகச் செயற்கை உரம் இட்டால், இப்போது கிடைப்பதைவிட 10டன் அதிக உணவுப் பொருள் விளையும் என்கிறார்கள். இதன் பொருட்டு, செயற்கை உரத்தை இயற்றித் தரும் தொழிற்சாலைகள் பல இடங்களில் அமைக்கத் திட்டமிடப் பட்டிருக்கின்றன. முன்னால் உள்ளவற்றைத் தவிர இப்போது ஐந்து தொழிற்சாலைகள் கட்டப்பட்டு வருகின்றன. இப்போது உள்ள தொழிற்சாலைகளும், இவையுமாக, இயற்றித்தரும் உரத்தைத் தக்கவாறு பயன்படுத்தினால், நமது நிலங்களின் விளைவு இருமடங்காகிவிடும்.

இதன் பொருட்டு, நமது நாட்டு ஏழை விவசாயியும் விஞ்ஞான விஷயங்களைத் தெரிந்து கொள்ள முயல வேண்டும்; தெரிந்து, பயன்படுத்தக் கற்றுக்கொள்ள வேண்டும். இப்படிச் செய்தால், இன்னும் மூன்று ஆண்டுகளிலேயே இந்தப் போதாக் குறைநிலை தீர்ந்துவிடலாம் என்கிறார்கள். விவசாயிகள் தங்கள் பண்டைப் பழம்முறைகளை ஓரளவு கைவிட்டு, அறிவோடொத்த முறைகளைக் கையாளப் பயில்விக்கப்பட வேண்டும். அவர்கள் விஞ்ஞான அறிவைப் பெறுவது மிக மிக முக்கியமானது; இன்றியமையாதது. உடனே தொடங்கப்பட வேண்டுவது.

மற்றொரு முறை-நல்ல விளைவைத் தரும் பயிர் வகைகளைப் பயிரிடுவதும், நல்ல விதைகளைப் பொறுக்கி எடுத்துப் பயிர் செய்வதும். கோதுமை, சோளம், முதலியவற்றில் சில 'கலப்பினங்கள்! நமது நாட்டுச் சூழ்நிலைக்கு ஏற்றவையாக இருக்கின்றன' ஏராளமான மகசூலையும்

அளிக்கின்றன என்று விவசாய விஞ்ஞானிகள் கண்டுபிடித்திருக்கிறார்கள். மொச்சை, அவரை, பட்டாணி, முதலியவை புரோட்டீனை நிரம்ப அளிக்கும் தாவரங்கள். நமது நாட்டுக்கு அவை மிகமிகத் தேவை.

பயிரையும், தானியங்களையும் பூச்சிகள் அழிக்கின்றன. அவ்வாறு அவை செய்யாமல் காக்க, நாம் அவற்றை அழித்தாக வேண்டும். பூச்சிகொல்லி மருந்துகள், அவற்றைத் தெளிக்கும் கருவிகளும் இயந்திரங்களும், அவற்றுக்குரிய வகைகள், காலம், ஆகியவற்றில் எல்லாம் விஞ்ஞானம் பெருந்துணை செய்கிறது.

நீரைப் போதிய அளவில் பாய்ச்சுவதும், அதை அதிகம் தங்காமல் வடியச் செய்வதும், காற்றும் நீரும் நிலத்து மண்ணை அரிக்காமல் பாதுகாப்பதும், முக்கியம். அணைக் கட்டுதல், குளம் வெட்டுதல், வாய்க்காலைத் தோண்டுதல், நீரைப் பழுதாகாமல் சிக்கனமாகப் பாதுகாத்துப் பாய்ச்சுதல், வடியச் செய்தல் போன்றப் பல துறைகளில் விஞ்ஞானம் பேருதவி புரியக் கூடியது; அயல் நாடுகளில் அவ்வாறு பேருதவி புரிகிறது.

பால் மிக முக்கியமான உணவு. நல்ல பசுக்களும், உழுவதற்கு ஏற்ற நல்ல மாடுகளும் மிகத் தேவை.

இந்த இரண்டு வகைக்கும் விஞ்ஞானத்தின் உதவியை நாம் பெறவேண்டும். நமது நாட்டில் ஆடுமாடுகளின் தொகை அதிகம். ஆனால் அவை அளிக்கும் பாலின் விகிதம் குறைவு.

நிலத்தில் இறங்கிப் பாடுபடும் விவசாயிகளுக்கு மட்டும் விவசாய முறைகளைப் பற்றிப் போதனை அளித்தால் போதாது-விஞ்ஞானத்தை அதன் சிகரம் வரை, கல்லூரிகளில் சிறந்த மாணவர்களுக்கு நன்கு பயில்வித்து, நமது நாட்டுத் தேவைகளை நமது அறிஞர்களே நிரப்புமாறு செய்வது அவசியம். நமது மதிப்புக்கும் சுயமரியாதைக்கும் அதுவே ஏற்றது. எல்லாவற்றுக்கும் பிறருடைய கையை நாம் எதிர்பார்க்கலாகாது-அப்படிச் செய்தால் நமது கை திறமையற்றுப் போகும்; நமது மனம் மழுங்கும்; நாம் மரியாதைக் கெட்டுப் போவோம்.

இங்கிலாந்தும், அமெரிக்காவும், இப்போது போல் என்றும் இருந்ததில்லை. அங்கும் ஒரு நூற்றாண்டுக்கு முன் அறியாமை முதலிய தீமைகள் நிரம்ப இருந்தன. அவற்றை உதறி, அவர்கள் முன்னேறி விட்டார்கள். நாமும் அவ்வாறு செய்யலாம். அவர்கள் செய்தத் தவறுகளை நாம் செய்ய வேண்டாம். அவர்கள் வகுத்த நல்வழியை மட்டும் நாம் பின்பற்றலாம். பின்பற்றவும் வேண்டும். பேச்சு உதவாது; செயல் வேண்டும். அறியாமை உதவாது; அறிவு வேண்டும். யாவற்றுக்கும் மேலாக விஞ்ஞானம் மிகமிக வேண்டும்.

-தியாகபூமி, *20.8.64*, ப.*6*.

க.எண். 52

நமது உணவும் சமையல் செய்யும் துணையும்

இந்த வரையறை உங்களுக்கு எப்படித் தோன்றுகிறது? 'வாழ்க்கை என்பது ஒரு நோய். அதை நெடுநாள் நீடிக்க விட்டால், அந்நோயினால் வருந்தும் நோயாளி சாவது உறுதி.'

இப்படி ஒருவர் கூறுவதற்கு-நையாண்டித்தனமாகக் கூறுவதற்கு-அண்மையில் ஒரு வாய்ப்பு ஏற்பட்டது. இப்பொழுது பத்திரிகைகளில், நாள்தோறும், 'சுருட்டுப் பிடிக்காதே', 'மதுபானத்தை அருந்தாதே', 'அவ்வாறு செய்தால் புற்றுநோய் பற்றிக் கொள்ளும்', என்றெல்லாம் எச்சரிக்கைகள் காணப்படுகின்றன. அவை இவற்றோடு நிற்கவில்லை. 'நாம் உண்ணும் உணவுப் பொருள்கள் பலவற்றில், நச்சுப் பொருள்கள் இயற்கையாக உள்ளன. அவற்றை உண்ணுபவன் பேராபத்துக்கு உள்ளாவான்' என்னும் எச்சரிக்கைகளும் காணப்படுகின்றன. ஆகவே நாம் உணவை உண்பதா, உண்டு சாவதா? அல்லது உண்ணாமல் பயந்து சாவதா? என்றும் வினாக்கள் எழுகின்றன என்பது போல் தோன்றுகிறது.

ஆனால் உண்மையில், பிரச்சினை சற்றே வேறு விதமானது. சிற்சில பச்சைக் காய்கறிகள், கீரைகள், கிழங்குகள் ஆகியவற்றில் சில நச்சுப் பொருள்கள் உள்ளன. அத்தகைய பச்சைக் கறி காய் கீரை கிழங்குகளை ஓரளவுக்கு மேல் உண்டால், உயிருக்கு ஆபத்து ஏற்படக்கூடும்.

சாதாரணமாக, நாம் அனைவரும் பச்சைக் கறிகாய்கள் அவ்வளவு உண்பதில்லை. உணவுத் துறையில் சிற்சில கொள்கைகளை அளவு மீறிப் பின்பற்றி வருபவர்கள்தான், அவற்றை முறையாக உண்கிறார்கள். ஆனால் கவனித்துப் பார்க்கும்போது, அவர்களும் கூட உண்ணும் பச்சைக் கறிகாய்கள் அவ்வளவு தீயகுணம் உடையவை அல்ல. அதுவும் அன்றி, அக்கறி காய்களை அவை உண்ணும் அளவும் ஆபத்து உண்டாக்கக் கூடிய அளவாக இருப்பதில்லை.

இத்தகைய ஆராய்ச்சியை நடத்திய நிபுணர் குழு மேற்கத்திய நாட்டைச் சேர்ந்தது. ஆகவே அந் நாடுகளில் மக்கள் உண்ணும் கறிகாய்களைப் பற்றிய அது ஆராய்ந்து, சிற்சில விஷயங்களைத் தெளிவு படுத்தியிருக்கிறது. அவற்றை ஓரளவு வழிகாட்டியாக் கொண்டு நாமும் நமது உணவு முறைகளைச் சீர்திருத்தி அமைத்துக் கொள்ளலாம்.

பீன்ஸ் வகையைச் சேர்ந்த பிரெஞ்சு பீன்ஸ் என்பவைகளில் மிக்க நச்சுத் தன்மை வாய்ந்த புரோட்டீன் ஒன்று இருக்கிறது. ஆகவே அதைப் பச்சையாக உண்ணாமல் இருப்பது நன்று.

கசப்பு வாதாங் கொட்டையில் பிரஸ்ஸிக்கு ஆசிட் (Prussic acid) என்னும் கொடிய விஷப்பொருள் இருக்கிறது. ஐம்பது அறுபதுக்கு மேல் அவற்றைத் தின்றால் உயிருக்கே ஆபத்து ஏற்படக் கூடும்.

காலிஃப்ளவர், சிவப்பு முட்டைக்கோசு, வெள்ளை முட்டைக்கோசு, வேறு சில முட்டைக் கோசு வகைகள், நூல்கோல், வால்நட்டு, வெங்காயம், முதலியவற்றை அடிக்கடியும் நிரம்பவும் உண்டு வந்தால் தொண்டைப்புறம் பெரிதாக வீங்கும், தைராய்டு சுரப்பி விரிவடைந்து பெரிதாகி நோயுறும், என்று எச்சரிக்கை செய்யப்படுகிறது. ஸ்ப்பினாச்சு (பின்னாசிக் கீரை) பீட்டுக் கிழங்கு, வேறு சில வகைக் கிழங்குகள் ஆகியவையும், கெடுதல் செய்யக் கூடும். இதைக் கண்டு நாம் அஞ்ச வேண்டியதில்லை. இவை எல்லாம் அளவுக்கு மிஞ்சி உண்ணப்பட்டால்தான் கெடுதல் செய்யும். அளவுக்கு மிஞ்சினால் அமுதமும் விஷமாம் என்னும் பழமொழியைத் தெரிந்தவர்கள் இதைக் கண்டு அஞ்சவே மாட்டார்கள்.

இதைக் கண்டு அஞ்ச வேண்டியவர்கள் பச்சைக் கறிகாய்களைத் தின்பதே நன்று என்று எண்ணி அவ்வாறு அளவுக்கு மிஞ்சிச் செய்து வருபவர்கள் மட்டும்தான். பச்சடி முதலியவற்றில் சிறிதளவு பச்சைக் கறிகாய் கிழங்குகளை உபயோகித்தால் தீங்கு ஒன்றும் நேராது.

தீங்கு நேராமல் காப்பதற்கு இன்னொரு வழியும் இருக்கிறது. அதுதான் இக் கறிகாய் கிழங்குகளை வேகவைத்து உண்பது. வேக வைப்பதால் சிற்சில வைட்டமின்கள் அழிந்து போகின்றன என்பது உண்மைதான். ஆகையால் வேகவைக்க வேண்டும் என்று சிலர் வற்புறுத்துகிறார்கள். வேக வைத்தால் நஞ்சுகள் அழிகின்றன அதனால் வேக வையுங்கள் என்கிறார்கள் வேறு சிலர்.

நியாயமான, ஒழுங்கான, நல்ல உணவுமுறை இவ் இரண்டு கோடிகளுக்கும் இடையே உள்ளது. மிதமாக, வேக வைத்தவைகளையும், பயன்தரக் கூடிய நல்ல பச்சைக் கறிகாய்களையும், தக்க அளவில் தரம் அறிந்து உண்பதே சீரிய உணவு முறை.

-தியாகபூமி, *12.9.68,* ப.4.

க.எண். 53

சாப்பிடுவதைப் பற்றி

ஊண், உடை, உறைவிடம் இம்மூன்றும் மனிதவருக்கத்தினருக்கு இன்றியமையாதவை என்பது ஆங்கிலப் பழமொழி. இம்மூன்றினுள்ளும் ஊணே மிகவும் முக்கியமானது. ஏனெனில், இவ் உலகத்தில் நாகரிகமற்ற பிரதேசங்கள் எனக் கூறப்படும் சிற்சில இடங்களில், பேருக்குக்கூட உடையென்று சொல்லத்தகும் ஓர் ஆடையுமின்றித் தமது வாழ்நாள் முழுவதையும் பிறந்தமேனியாகக் கழித்துவரும் மனித ஜாதியர் சிலர் இருக்கின்றனர். வீடு ஒன்றுமின்றி மரத்தின் அடிகளிலும், திறந்த வெளிகளிலுமே கூட்டம் கூட்டமாகத் தங்கி, மணிகள் விற்றும், கூடைகள் முடைந்தும், பிச்சையெடுத்தும், குறி சொல்லியும் உயிர் வளர்த்து வரும் குறவர் எனப்படும் ஜாதியாரை நாம் பார்த்திருக்கிறோம். ஆகையால் உறைவிடமும் அவ்வளவு அவசியமான தல்ல என்றாகிறது. ஆனால் குளிர் மிகுதியாயுள்ள இடங்களில் இவ்வாறு ஆடையின்றி உறைவிடமின்றி இருக்க முடியாது. நமது நாட்டில் பசி என்னும் பிணியை ஒழித்தவர் பலர் இருந்தனர் என்பதும், அவர் தாம் சித்தர் என்று கூறப்படுகின்றனர் என்பதும், இக்காலத்தும் அப்பேர்ப்பட்ட சித்தர் நமது நாட்டில் ஆங்காங்கு இருக்கின்றனர் என்பதும் சிலரது துணிபு. ஆயின் இவரும் அச்சித்தர் தெய்வத் தன்மை பொருந்தியவர் என்றே கூறுகின்றனர். நமக்கு நேராகத் தெரிந்தவரையில் பசியில்லாத மனிதர் கிடையாது. ஊண் உண்ணாது சிறிது காலம் தள்ளலாம்: வெகு காலம் தள்ள முடியாது. வீம்புக்காகவும், புகழை நாடியும் பட்டினி கிடந்தவர் இத்தாலி தேசத்தார் ஒருவர் நாற்பது நாள் வரையும் பட்டினி கிடந்தாராம்: அதற்குமேல் அவரால் முடியவில்லையாம். சிறையில் அடைக்கப்பட்ட டெரென்ஸ் மக்ஸ்வீனி என்னும் அயர்லாந்து தேசத்தார் ஒருவர் எழுபதுநாளைக்கு மேல் பட்டினி கிடந்து பின்பு இறந்ததாகத் தெரிகிறது. ஆகவே மேற்கூறிய இன்றியமையாப் பொருள்கள் மூன்றினுள்ளும் உணவே மிகவும் முக்கியமானது என்பது வெளிப்படை.

ஆயினும் சுற்றி நோக்குங்காலத்து நாம் கவனிப்பதென்னவெனில், சாதாரணமாய் ஆரோக்கிய நிலைமையில் இருக்கும் ஒருவன் தன்னுடைய உடையைப் பற்றியும் தன்னுடைய வீட்டைப் பற்றியும் செலவிடும் கவனத்தில் நூற்றில் ஒரு பங்குகூடத் தன்னுடைய ஆகாரத்தைப்பற்றிச் செலவிடுவதில்லை என்னும் விஷயமே.

ஆனால் நோயுற்ற பொழுது நோயாளியானவன் தன்னுடைய ஆகாரத்தைப் பற்றிக் கவனிக்கத் தொடங்குகிறான். "நான் என்ன ஆகாரம்

சாப்பிடலாம்?" "நான் எப்பொழுது, எத்தனை தரம் ஆகாரம் சாப்பிடலாம்?" என்றெல்லாம் அவன் வைத்தியனைக் கேட்பதை நாம் அறிவோம்.

என்ன சாப்பிடுவது, எப்பொழுது சாப்பிடுவது, என்பவை போலவே எவ்விடமிருந்து சாப்பிடுவது என்னும் விஷயங்களும் மிகவும் முக்கியமாய்க் கவனிக்க வேண்டியவை. அவற்றைப் பற்றிக் கீழே சிறிது கூறுவோம்.

நாம் உண்ணும் உணவு நன்றாக ஜீரணத்துக்கு வந்து நமக்குத் தொந்தரவு சிறிதும் கொடுக்காமல் புஷ்டியையே தரவேண்டுமாயின் நாம் உட்கொள்ளும் பொருள்கள் எல்லாவற்றையும் நன்கு மென்று தின்னவேண்டும் என்பது சிலரின் தீர்ந்தக் கொள்கை. வாயில் போட்ட பொருள் வயிற்றுள் விழுங்கப்படுமுன், அது பல்லுக்கு ஒரு கடியாக முப்பத்திரண்டு கடியாவது பட்டபின் தான், அது விழுங்குவதற்கு யோக்கியமாகிறது என்று அவர்கள் சொல்லுகின்றனர்.

மேற்கூறிய முறையைப் பாராட்டுபவர் பலராவர். அதைச் சிறிதோ முற்றிலுமோ பின்பற்றியதால் டிஸ்பெப்ஸியா எனப்படும் ஜீரண சக்தியின்மையால் பாதிக்கப்பட்டு வந்த அனேகர் குணம் அடைந்திருக்கின்றனர் என்பதற்குச் சந்தேகம் இல்லை. இரட்டை வரிசையாய் உள்ள பற்களும், மூன்று ஜோடி ஊரல்களிலிருந்து வாயுள் ஊறும் சக்தி மிகுந்த உமிழ்நீரும் ஏதோ ஒரு உபயோகத்தின் பொருட்டே மனித வருக்கத்தினருக்குக் கொடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன என்பதற்கும் ஐயமில்லை. ஆயினும் "பல்லுக்கு ஒரு கடி" என்னும் விதியை எண்ணி எண்ணி சிரமப்பட்டு மெல்லாது இஷ்டம்போல் ஊண் உண்டுவருபவர் அனேகர் சௌக்கியமாகவே இருந்து வருகின்றனர் என்பதையும் மறுக்கமுடியாது.

சாதாரண ஆட்களுக்குச் சாதாரணமாய் மென்றால் போதுமென்பது இதனின்று தெளிவாகிறது. சாதாரணமாய் இராமல் ஜீரண சம்பந்தமான தொந்தரவுகள் ஏற்பட்டதும் விசேஷ முயற்சிகள் அவசியமாகின்றன.

இதிலிருந்து சரியாய் மெல்லாததினால்தான் அஜீரணம் (ஜீரணக்குறைவு) ஏற்படுகிறதென்று எண்ணலாகாது. வெளித்தோன்றும் ஒரு நோய்க்குறியானது நாம் ஒரு வகையான விசேஷ முயற்சி எடுத்துக் கொண்டபோது நீங்கிவிடுகிறதென்பதிலிருந்து அந்நோய்க்குறி இன்ன காரணத்தால் உண்டாகிறதென்பதையாவது, நாம் எடுக்கும் விசேஷ முயற்சி தான் சாதாரண நிகழ்ச்சியாய் நடந்துவர வேண்டு மென்பதையாவது, நாம் ஊகிக்க இடமில்லை. இது ஓர் உதாரணத்தால் நன்கு விளங்கும். கண்ணில் விழுந்த ஒரு துரும்பானது கண்ணைக் கொட்டினால் அனேமாக வெளியில் வந்துவிடும். ஆனால் கண்ணை அடிக்கடி கொட்டாத காரணத்தால்தான் கண்ணுக்குள் தூசிவிழுந்ததென்று சொல்லலாகுமோ?

பொதுவாகக் கூறின், அஜீரணம் ஏற்படுவது ஒரு காரணத்தால் அல்ல: பல காரணங்களாலேயே அஜீரணம் ஏற்படுகின்றது. பல் குற்றம் அவற்றுள் ஒன்று. பல் சரியாய் இல்லாதவர் பொதுவாய் ஆகாரத்தைக் கடித்து உண்ணாது, அப்படியே விழுங்கி விடுகின்றனர். அதனால் அஜீரணம் உண்டாகிறது.

சாப்பிடுவது மனநிலையும் ஜீரணத்தை பாதிக்கவல்ல காரணங்களில் மிகவும் முக்கியமானது ஒன்றாகும். சாப்பிடும் முறை சரியாயிராததால் அஜீரணத்துக்கு உள்ளாகி வருந்துவோரைக் காட்டிலும், சாப்பிடும்போது மனது சரியாயிராததால் அஜீரணத்துக்கு உள்ளாவோரே அதிகம் என்பது மெய்யான விஷயம்.

இதன் உண்மை பெயர்போன சோதனை ஒன்றால் நன்கு நிரூபிக்கப்பட்டது. எதிர்பாராதவிதமாய் ஒரு நாயின் மேல் வண்டி ஒன்று ஏறி, அந்த நாயின் வயிற்றில் காயம் பலமாகப்பட்டு, அதன் வயிறு குடல் முதலியன வெளியே தெரிந்தன. காயம் பட்ட புண் ஆறி, நாய் குணமடைந்தது. ஆனால் ஆறிய புண்ணின் வாய் திறந்தே இருந்தது: அதாவது கிழிந்து போன வயிற்றுப்புரத்தின் மேல் தோலானது ஒன்றோடொன்று ஒட்டிக் கொள்ளாமல் வாய் திறந்தமாதிரியாகவே ஆச்சரியமாய் புண் ஆறிவிட்டது. குணமடைந்த நாயின் வயிற்றையும், குடலின் சில பாகத்தையும் நேரில் பார்ப்பது எளிதாக இருந்தது. அனேக அறிவாளர் அந்த நாயை நுட்பமாக கவனித்து வந்ததில், நாயானது சாப்பிடும்போது நிதானமாகச் சாப்பிட்டால் அதன் வயிற்றில் இரத்தம் சுரந்து ஜீரண வேலை சீக்கிரமாக நடைபெற்றது என்பதும்; அது தன் உணவைத் தின்னும்போது அதன் அமரிக்கையைக் கலைக்க ஏதாவது காரணம் ஏற்பட்டு அது விசேஷக் கிளர்ச்சியை அடைந்தால்- சற்றுத் தூரத்துக்கப்பால் ஒரு பூனை போனால்போதும்-அந்த நாயின் வயிற்றில் இரத்தம் குன்றி, வயிறு வெளுத்துப்போய் ஜீரணவேலை நின்றுபோவதும் நன்கு தெரியவந்தது.

வெகுபேர் சாப்பிடும்போது நிதானமாக இருந்து சாப்பிடுவதே இல்லை. ஏதாவது ஒரு கிளர்ச்சி அவர்களைத் தூண்டிக் கொண்டிருக்கும்போதே அவர்கள் பரபரப்பாய்ச் சாப்பிடுகிறார்கள். சாப்பாட்டு வேளையில் கவலைகளை எல்லாவற்றையும் ஒழித்துவிட்டுச் சாப்பிட உட்காராமல் சாப்பிடும் போதும் கவலைக்குரிய விஷயங்களைப் பற்றி நினைக்கிறார்கள், பேசுகிறார்கள், வழக்காடுகிறார்கள். அப்பொழுதெல்லாம் வயிற்றுள் உலவி ஜீரணத்தை ஒழுங்காக நடத்திவைக்க வேண்டிய இரத்தமானது, கவலைகொண்டு யோஜனையில் ஆழ்ந்து மும்முரமாய் வேலைசெய்யும் மூளையினுள் ஓடி உலாவி வேலை செய்வதால், தமது ஜீரணம் தடைபடுகிறது என்பதை அவர்கள் உணருவதில்லை. ஆனால் ஒருநாள் இல்லாவிட்டால் ஒருநாள் இதன் பலனைமட்டும் அவர் அனுபவிக்காது போவதில்லை.

சாப்பிடும்போது பேசுவது நல்லதுதான்; ஆனால் பேச்சு இலேசாயும் "ஜீரணிக்க வல்லதாயும்" இருப்பது அவசியம். பேசும் பேச்சு பரபரப்பையாவது கிளர்ச்சியையாவது உண்டாக்குமானால் அந்தப் பேச்செல்லாம் வினைக்குத்தானே தவிர, அதனால் சிறிதும் பிரயோஜனமில்லை. பலர் கூடி விவகாரங்களை ஆராய்வதற்கென்றே கூட்டப்படும் சாப்பாட்டுக் கூட்டங்களுக்கு அறிஞர் போகார்.

அப்படியாயின் தனியே சாப்பிட்டால் அலுப்பற்றபாடு என்று சொல்லுவதற்கும் இல்லை. ஏனெனில் தனிமையாய் இருக்கும் ஒருவன் மெய்யாய்த் தனியே இருப்பதில்லை. அவன் நெஞ்சில் குடிகொண்ட கவலைகள் அவனை விட்டு அகலுவதில்லை. வேறொருவர் பிற விஷயங்களைப் பேசி அவன் எண்ணத்தை மாற்றுவதால் சற்று நேரமாவது அவனது கவலைகளை அப்புறப்படுத்துவதும், அவன் தனியாய் இருப்பதால், முடியாத காரியமாகி விடுகின்றது. ஆகையால் அவனைப் பற்றிய கவலைகள் அவனை விடாது பற்றி அவனுக்கு அஜீரணத்தைக் கொண்டு விடுகின்றன.

ஏதாவது ஒரு காரியம் நிறைவேறுதற் பொருட்டு ஒரே தொழிலை ஆளுபவர் பலர் கூடி, சாப்பிடும்போதே அவ்விஷயத்தைப்பற்றிப் பேசி முடிக்க முயலுவதெல்லாம் முற்றிலும் பிசகானது. ஒயின் சிறிது சாப்பிடுவது நல்லது ஏனென்றால் அது மூளைக்கு ஒரு விதமான மயக்கத்தைத் தருவதால், அதற்குச் சுறுசுறுப்பாய் வேலை செய்ய முடியாது போகிறது. ஆகவே அதற்கு அவ்வளவு இரத்தம் அவசியமில்லாது போகிறது, அதனால் வயிற்றுக்குச் சற்று அதிகமாகவே இரத்தம் ஒட ஆரம்பிக்கிறது. ஜீரணமும் நடக்க ஆரம்பிக்கிறது. ஆனால் அதிகமாக ஒயின் குடித்தால் கிளர்ச்சியும் அஜீரணமும் ஏற்படுகின்றன. வேறு தொழிலைச் சேர்ந்தவரோடு சாப்பிடுவதும், பெண்பாலார் கூட இருந்து சாப்பிடுவதும் நல்லது: ஏனெனில் அப்பொழுதெல்லாம் பொது விஷயங்களைப் பற்றித் தான் நிதானத்துடன் பேசலாகும். இஃதெல்லாம் இங்கிலாந்து நாட்டினருடைய ஆசாரங்களை ஒட்டி எழுதியது என்பதை இங்கு குறிப்பிடுவது அவசியம்.

கடைசி நிமிஷம் வரை சாப்பிட உட்காராமல், பிறகு "ஆபிசுக்கு நேரமாகிவிட்டது" "கோர்ட்டுக்கு நேரமாகிவிட்டது" "ரயிலுக்கு நேரமாகிவிட்டது" என்று சொல்லி கொண்டு பறக்கப்பறக்கக் கையில் அகப்பட்டதை வாயிலி"ட்டுக்கொண்டு சாப்பாட்டின் ருசியை உணராமல், சிறிது வேளைகளில் சாப்பிட்டது இன்னதென்று கூட உணராமல், அவசரமாய்ச் சாப்பிடும் வழக்கமானது அடியோடு தொலைக்கப்பட வேண்டியது. இவ்வாறு சாப்பிடப்படும் உணவு உடம்பில் ஒட்டாது. மேலும் அஜீரணம், வயிற்றுவலி, அன்னத்துவேஷம், முதலிய நோய்களும் இவ் வழக்கத்தால் ஏற்படுகின்றன.

ஆகையால் ஒரு பல்லுக்கு ஒரு கடி கடிப்பது என்று தீர்மானம் பண்ணிக் கொண்டு சாப்பிடுவது ஒரு விஷயத்துக்கு அனுகூலமாகிறது. வாய்க்கு முப்பத்திரண்டு கடி கடித்து விழுங்குபவனுக்கு சாப்பிடும்போது வேறெந்த விஷயத்தையும் பற்றிப் பேச நேரம் இருக்காது. அவன் மனதெல்லாம் அவன் வாயில்தான் இருக்கிறதென்றே சொல்லலாம்.

தனியாய் மௌனமாய்ச் சாப்பிடுவது நல்லதல்ல. பலர் கூடிக் கவலையைத் தரும் விஷயங்களையும், ஆழ்ந்து யோசனை செய்ய வேண்டிய விஷயங்களையும் பற்றிச் சாப்பிடும்போதோ, சாப்பிடுவதற்கு முன்னோ, சாப்பிட்ட உடனோ பேசுவதும் தவறு. சாப்பிடுவது இன்னதென்று தெரியாது, உருசியை உணராது பரபரப்பாய்ச் சாப்பிடுவது மிகவும் தவறானது. பல்லுக்கு ஒரு கடி என்று அசைபோடுவதும் வீண் வேலை.

சாப்பிடும் போது மனதை வீணாகக் கவலைக்குள்ளாக்காது, ஆணும் பெண்ணுமாகச் சிலருடன் நிதானமாக இருந்து, இலேசாகப் பிரியமாக, விளையாட்டாகப் பேசிக் கொண்டே, பரபரப்பின்றி ருசியுடன் சாப்பிடுவது தான் சாப்பிடுவது எனத் தகும்.

-தமிழர் நேசன், *1922-1923*, தொகுதி VI., பக். *241-248.*

கஎண். 54

பால் ஆடை

பசுவின் பாலைக் காய்ச்சி ஆற வைத்தால் அதன் மேல் புறத்தில் மெல்லிய ஆடை படிவதை நாம் எல்லாரும் பார்த்திருக்கிறோம். இதைப் பால் ஆடை அல்லது பால் ஏடு என்று சொல்லுவது வழக்கம்.

இந்தப் பாலாடை சிலருக்குப் பிடிப்பதில்லை. அவர் காய்ச்சிய பாலைச் சாப்பிடும்போது இது வாயில் அகப்பட்டால் துப்பிவிடுகின்றனர். வேறு சிலர் காபி, டீ முதலிய பானங்களில் பாலைக் கலக்கும்போது வெகு ஜாக்கிரதையாக இதை ஊதி ஒதுக்கி விடுகின்றனர். காபி, டீ முதலிய பானங்களில் இது கலந்து கரைவதில்லை; வேறாகச் சிறு தீவுகள் போல அப்பானங்களின் மீது இது மிதக்கும். அப்படி மிதப்பது சிலர் கண்களுக்கு அவ்வளவு அழகாகத் தோன்றவில்லை போலும்.

ஆகவே சிலர் நாவைக் கொண்டும், சிலர் கண்ணைக் கொண்டும், இதைச் சேர்க்காது ஒதுக்க நேரிடுகிறது.

உண்மையில் இந்த ஆடை மிகவும் உபயோகமுள்ள ஒரு பொருள். இதை எக்காரணத்தாலும் உட்கொள்ளாது விலக்குவது முற்றிலும் தவறாகும். இதற்கு ஒரு விதமான அருவருப்பான ருசியும் கிடையாது. ஆகையால் இதை ஒதுக்க வேண்டிய மெய்க்காரணம் ஒன்றுமே இல்லை.

ஆடையாகப் பாலின் மீது படியும் பொருளானது 'புரோட்டீன்' என்ற சத்துப்பொருள் இனத்தைச் சேர்ந்தது. இந்த இனத்தையே 'ஆல்பூமின்' என்றும் சொல்லுவதுண்டு. இந்த பொருளுக்கு **'லாக்ட் ஆல்பூமின்'**-அதாவது பால் சத்துப்பொருள்-என்று பெயர். இது கறந்த பாலில் கரைந்து பாலோடு பாலாய் இருந்தபோதிலும், கொதிக்க வைத்ததும் கட்டியாகும் குணத்தை உடைய படியால், பாலைக் காய்ச்சியதும் இது கட்டியாகி ஒன்று சேர்ந்து ஆடைபோலப் பாலின் மேல் மிதக்கிறது.

பாலில் இதைத் தவிர வேறு சத்துப்பொருள்களும் இருக்கின்றன. மேலும் பாலில் உள்ள மற்ற சத்துப் பொருள்களைப் போல இதன் அளவு அவ்வளவு அதிகமில்லை. ஆயினும் இதற்கு ஒரு மேன்மைக் குணம் உண்டு. சத்துப் பொருள்கள் தாம் உயிருக்கு நிலை. அவையின்றி உயிர் தங்காது. ஆகையால் அவை உயிருக்கும் உடல் வளர்ச்சிக்கும் இன்றியமையாச் சாதனங்களாகும்.

சாதாரணமாக மாப்பொருள்களையும் கொழுப்புப் பொருள்களையும் ஜீரணிப்பதை விட சத்துப்பொருள்களை ஜீரணிப்பது சற்று கடினமென்றே

சொல்லலாம். அதனால் துர்ப்பலமாயிருப்போருக்கும், நோயுற்றிருப்போருக்கும், குழந்தைகளுக்கும் இந்த வகையான அவசிய ஆகாரத்தை ஜீரணிப்பது கொஞ்சம் கஷ்டமாகவே இருக்கும். ஆனால் இந்த 'லாக்ட் ஆல்பூமின்' என்னும் சத்துப்பொருளானது குழந்தைகளால் கூட எளிதில் ஜீரணிக்கக் கூடியது. இதுதான் இதன் விசேஷ குணம்.

எலுமிச்சம் பழச்சாறு, புளித்த மோர் போன்ற அதிகப்புளிப்புப் பொருளைப் பாலில் விட்டுக் கலந்தால், பாலானஃது ஒரே அளவாய்க் கட்டியாகாது மேலே மாத்திரம் அதிகக்கட்டியான தயிரும், அடியில் சுண்ணாம்பு நீர் போன்று உறைவதை நாம் பார்த்திருக்கிறோம். இதைத்தான் "குடையும் தண்ணீருமாக உறைந்திருக்கிறது" என்று சொல்லுகிறோம். இப்படிப் பால் உறையும் போது எளிதில் ஜீரணமாகாத சத்துப்பொருள்களெல்லாம் தயிரின் கட்டியானப் பாகத்தில் காணப்படுகின்றன. எளிதில் ஜீரணமாகி மிக்க பயன் தரக்கூடிய 'லாக்ட் ஆல்பூமி'னோ நீர் போலத் தயிர்த் தண்ணீரில் கரைந்து காணப்படுகிறது. இதையே வே (Whey) என்று ஆங்கிலத்தில் சொல்வது. வேறொருவித ஆகாரத்தையும்-தாய்ப்பாலைக் கூட-ஜீரணிக்க முடியாத குழந்தைகளுக்கும், நோய்பிடித்த பிணியாளர்க்குமே இந்த லாக்ட்-ஆல்பூமினை யுடைய தயிர்த் தண்ணீரானது ஆகாரமாகக் கொடுக்கப்படுகிறது.

ஆகையால் பால் ஆடையை ஒதுக்கித் தள்ளாது உட்கொள்ளுவது தான் அறிஞர் பின்பற்ற வேண்டிய முறை.

-தமிழர் நேசன், *1923-1924,* தொகுதி VII, பகுதி *10,* பக். *185-187.*

க.எண். 55

வழக்கமும் சூழ்வும்

மானுடராகிய நாம் அனைவரும் நாள்தோறும் வேளைதோறும் பல, பல காரியங்களைச் செய்து வருகிறோம். அவ்வாறே கீழ்த்தர உயிர் என்று நாம் கருதுகின்ற பிற உயிரினங்கள் எல்லாம் பற் பலச் செயல்களைச் செய்து வருகின்றன. அச் செயல்களில் சில, நாமும் அவையும் உயிர்வாழ்வதற்கு இன்றியமையாதன. இச்செயல்களை நாம் செய்யாமல் இருந்தால் நம்முடைய உயிரானது நிலைக்காது; நாமும் மடிந்து போவோம். வேறு சில செயல்கள், நாம் மேன்மேலும் இன்புற்று வாழ்வதற்கு உரிய காரியங்களேயன்றி நாம் உயிர் வாழ்வதற்கு அவசியமானவை அல்ல. இவற்றுள் முன்னவை பிறவியால் வருவன; பின்னவை வழக்கத்தால் வருவன.

ஆகவே, ஓர் இனத்தாரோ, அல்லது ஓர் இனத்திற் பெரும் பகுதியைச் சார்ந்தாரோ, தம் பிறவித் தன்மையால் மட்டும், ஒரே வகையாய், அதிக வேற்றுமைகளின்றிக் காரியங்களைச் செய்து வருவதை அவருக்கு **இயற்கை** யென்று கூறலாம். ஓர் இனத்தில் ஒரு சிறு பகுதியைச் சார்ந்தாரோ, சிற்சில நாட்டினர் மட்டிலுமோ, அல்லது அவருள்ளும் ஒரு சிறு வகுப்பினரோ, அல்லது தனித்தனியான ஆட்கள் மட்டிலுமோ, ஒவ்வொரு நாளும் ஒரே ஒழுங்காகக் காரியங்களைச் செய்து வருவதை அவருக்கு **வழக்கம்** என்று கூறலாம். வழக்கம் என்பது பிறவியால் இயற்கையாகச் செய்துவரும் தொழில்களைக் குறிக்காது; செயற்கையால் அவரவர், பிறர் செய்து வருவதைப் பார்த்துப் பின்பற்றியோ, தமது சுயவிருப்பத்தை மட்டிலும் கருதியோ, அல்லது வேறெந்தக் காரணத்தை முற்கொண்டோ, விசேஷமாகத் தனிவழியாகச் செய்து வரும் செயல்களையே குறிக்கும். இயற்கைப் பிறவியால் ஏற்பட்டது, அது பிறவி வாசனை. வழக்கம் ஒழுக்கத்தால், செயல்களால் வருவது; அது செயற்கை வாசனை.

இவ்விரண்டுக்கும் உள்ள வித்தியாசமானது ஓர் உதாரணத்தால் விளங்கும், பசி என்னும் உணர்ச்சியைப் பெறுவதும் உணவை உண்பதால் அவ்வுணர்ச்சி நீங்குவதும் எல்லாப் பிராணிகளுக்கும் பொதுவானவை. பசி தீர உண்பது யாவருக்கும் இயற்கை. தாகம் என்னும் உணர்ச்சியைப் பெற்று அது தீருவதற்காக நீரைப் பருகுவதும் அவ்வாறே. ஆனால் ஒவ்வொரு நாளும் குறிப்பிட்ட ஒன்றிரண்டு வேளைகளில் விசேஷமான தாக உணர்ச்சி உண்டாவதும், அப்படி எழுகின்ற தாகத்தைத் தீர்க்கும் பொருட்டுக் காபி, டீ, கோக்கோ முதலிய விசேஷ பானங்களைப் பருகுவதும், அவற்றையே நாடுவதும்

சிலரிடம் மட்டிலும் உண்டு. இவை ஒழுக்கத்தால் நாள்தோறும் செய்துவந்த செயல்களின் பற்றால், உண்டாவன; இவை அவருக்கு வழக்கம்.

இனி இங்குச் **சூழ்வு** (*Environment* = பரிஸரம்) எனப்படுவது, இவ்வுலகில் வாழும் ஒருவனைச் சுற்றி நிகழ்ந்து வரும் நிகழ்ச்சிகளையும், அவனைச் சூழ்ந்துள்ள பொருள்கள், மனிதர்கள், பிராணிகள் முதலியவற்றின் குணம் நிலை நடை உடை பாவனைகளையும் ஒருங்கு சேர்த்து ஒன்றாகக் குறிக்கும் மொழியாகும்.

ஒருவனுடைய சூழ்வும் வழக்கங்களும் அவனது நடை உடை பாவனை முதலிய யாவற்றையும் மாறுபடுத்தவல்லன, அவ்வாறே செய்கின்றன என்பன யாவரும் அறிந்த விஷயம். ஆயினும் பிறவிக் குணத்தின் (*Heredity* = **வமிசார்ஜித குணம்**) வலிமை எவ்வளவு? வழக்கங்களின் வலிமை எவ்வளவு? இவ்விரண்டில் எது மிகுதியான வலிமை பொருந்தியது? ஒருவனுடைய சூழ்வானது ஒருவனை எந்த அளவு மாற்றுகின்றது? என்னும் விஷயங்களைப் பற்றி இன்னும் வரையறுத்து நிச்சயமாகக் கூறுதற்கியலவில்லை. ஆதலால், பிரத்தியேகமான வழக்கங்களும் சூழ்வுகளின் மாறுபாடுகளும் பேதங்களும் எவ்வாறு எவ்வகையாக எவ்வளவு ஒருவனைப் (*Individual*) பாதிக்கின்றன? அவை இனத்தின்மீது (*Race*) எத்தகைய சக்தியைச் செலுத்தி வருகின்றன? என்ற வினாக்களை அறிவாளர் தம்மைத் தாமே அடிக்கடி கேட்டுக் கொண்டு அவ்விஷயங்களை மேன்மேலும் நுட்பமாய் ஆராய்ந்து அவ் வினாக்களுக்குச் சரியான விடைகளைத் தேடி வருகின்றனர்.

ஒருவனைப் பார்த்த அளவிலேயே அவனது உடலினின்றும் உடையினின்றும் பேச்சினின்றும் கையாளும் கருவிகளினின்றும், அவன் இன்ன இனத்தான், இன்ன நாட்டான், இன்ன தொழிலான் என்பவற்றைப்போன்ற விஷயங்களைப் பொதுவாக அறிந்து கொள்ளுவது இயலும். நீண்ட கறுப்புச் சட்டையும் தலைப்பாகையும் அணிந்து கையில் நீண்ட காகிதக் கட்டைத் தாங்கி வெகு பரபரப்பாகப் பற்பல வேலைகளை ஒய்வொழிவின்றிச் செய்து வருபவன் போல் நடிக்கும் ஒருவன் வக்கீல் என்றும், நாடியறி கருவி (*Stethoscope*), சீதோஷ்ணமானி (*Thermometer*) முதலியவற்றை வைத்துக்கொண்டிருக்கும் ஒருவனை வைத்தியன் என்றும், கத்தரிக்கோலும் அளவு நாடாவும் உடையவனைத் தையற்காரன் என்றும், இதுபோலவே பலரை அவரவர் தொழிற்கு உரிய விசேஷ உடையாலும் கருவிகளாலும் நிச்சயிக்க முடியுமல்லவா? அம்மாதிரியாகவே, கணைக்காற் புறத்திலும் முதுகிலும் அல்லது மார்பிலும் தழும்புடைய ஒருவனது தொழில் மரம் ஏறுதல் என்பதையும், கைகளில் சிவப்பு நீலம் முதலிய நிறங்கள் ஏறியிருக்கும் ஒருவனது தொழில் சாயம் போடுவது என்பதையும், உடையின்மீது தோய்ந்திருக்கும் எண்ணெய் மெழுக்கால் ஒருவனது தொழில் எண்ணெய் ஆட்டுவது அல்லது விற்பது என்பதையும்

சாதாரணமாக யாவருமே எளிதில் அறிந்து கொள்ளலாம். அதிநுட்பமான கவனமும் மிகக் கூரிய புத்தியும் ஊகமும் உள்ள சிற்சிலர், கூர்ந்து கவனிப்போர்க்கன்றிச் சாதாரணமாய் யாவர்க்கும் எளிதிற் புலப்படாத நுண்ணிய அடையாளங்களைக் கொண்டு இவன் பாடுபவன், இவன் வீணை வாசிப்பவன், இவன் எழுத்து வேலை பார்ப்பவன், இவன் 'டைப்ரைட்டிங்' அடிப்பவன் என்றெல்லாம் ஊகித்தறிந்து கொள்கின்றனர். ஒவ்வொரு தொழிலுக்கும் உரிய பிரத்தியேகமான செயல்களால் ஒருவனது உடலிலும் உடையிலும் நடையிலும் பாவனையிலும் மாறுபாடுகள் ஏற்படுகின்றன. அவற்றுள் சில வெளிப்படையாய் யாவர்க்கும் புலப்படுவன; சில நுணுகிக் கவனிப்போர்க்கே தோன்றுவன. ஷேர்லக் ஹோம்ஸ் என்னும் துப்பறி நிபுணனைச் சிருஷ்டித்த ஸர் ஆர்தர் கானன் டாயில் என்றவருடைய குருவாகிய டாக்டர் ஜோசெப் பெல் என்பவர் இவ்வகையான அதிநுட்ப கவனமும் கூரிய புத்தியும் உள்ளவர். அவரிடம் வைத்தியத்துக்கு வரும் ஒருவனைப் பார்த்து இரண்டொரு வார்த்தை பேசிய உடனே அவன் இன்ன ஊரான், இன்ன தொழிலான் என்று அவர் எளிதில் சொல்லிவிடுவாராம். ஒருவன் பேசும் பேச்சிலிருந்து நாம் கூட அவனைப்பற்றி இவன் மலையாளி, இவன் தெலுங்கன், இவன் தமிழன், இவன் படித்தவன், இவன் படிக்காதவன் என்றெல்லாம் சொல்லுகிறோமல்லவா?

ஒருவன் வசிக்கும் தேசமும் புரிந்து வரும் தொழிலும் அவனைச் சிறிதளவோ பெரிதளவோ பாதிக்கின்றன. ஆகையால் இடம் தொழில் முதலியன ஒருவனது நடை உடை பாவனைகளில் நன்கு புலப்படக் கூடிய மாறுபாடுகளை உண்டாக்குகின்றன என்பது மறுக்கமுடியாத விஷயம்.

மனித இனத்தை மட்டுமன்றி மற்ற உயிர்ப்பிராணிகளையும் செடி கொடி முதலியவற்றையும் இவ்வாறே அவ்வவற்றின் வழக்கங்களும் சூழ்வும் மாறுபாடுகள் அடையச் செய்கின்றன. ஓர் இடத்திலுள்ள மரங்களின் கிளைகள் வீசிப் பரவுவது அங்கு வீசும் காற்றின் போக்கையும் அங்குள்ள நீர்வள நிலவளங்களையும் பொறுத்திருக்கிறது. ஒரேவகைச் செடியானது அமைதியான குளத்து நீரில் முளைத்த காலத்து ஒருவகையான இலைப் பரப்பையும், அலைவுற்று ஓடும் வாய்க்காலின் நீரில் முளைத்தபோது மற்றொரு வகையான இலைப் பரப்பையும் உடையதாகிறது. சமமான பிரதேசத்தில், முளைத்து வளரும் ஒரு செடியை மலைச் சாரலில் கொண்டுபோய் நட்டால் அதன் புறத்தோல் தடித்துப் போகிறது. அத்தோலின்மேல் காணப்படும் மெல்லிய மயிர்போன்ற உறுப்புக்கள் அதிகமாகச் செறிந்து வளர்கின்றன. பொன்னொளி வீசும் அழகிய சிறிய மீன்களை இருண்ட இடத்தில் இரண்டு மூன்று வருடகாலம் வைத்து வளர்த்து வந்தால், இருட்டில் அவற்றிற்குப் பயனில்லாத அவற்றின் கண்கள் குருடாகப் போய்விடுகின்றன. ஓடி ஆடி விளையாடிப் பருக்கும் நீர் நத்தைகளை நீந்தி விளையாடுதற்கு இடமில்லாச் சிறு இடத்தில் அடைத்து வைத்தால் அவை

தமக்கு உரிய முழு வளர்ச்சியை அடையாது குறுகிப் போகின்றன. கூட்டுக்குள் அமைத்திருக்கும் சுழல் சக்கரத்தை இடைவிடாது சுற்றும்படி தூண்டப்படும் வெள்ளெலிகள் சாதாரணமாய்ச் செய்யும் வேலையைவிட மிகவும் அதிகமான வேலை செய்வதால் அவற்றின் இதயம் (*Heart*), கல்லீரல் (*Liver*), சிறுநீர் ஊற்றுப்பை (*Kidney*) முதலிய உறப்புக்கள் அளவிலும் கனத்திலும் சாதாரணமாய் இருப்பதைவிடப் பெரியனவாகின்றன. ஆதலால், உறுப்புக்கள் செய்துவரும் தொழில்கள் மாறுவதற்கும் சூழ்வின் தன்மைக்கும் ஏற்பப் பிராணிகளின் உடலும் உடலுறுப்புக்களும் பலவகையாய் மாறுபடுகின்றன என்பதில் ஐயமில்லை.

மாற்றங்கள் (*Modification*) என்று சொல்லத்தகும் இவையாவும் ஒவ்வொரு பிராணியும் தானாகவே சம்பாதித்துக் கொண்ட குணவேறுபாடுகளாகும். இவை புறநிகழ்ச்சிகளால் உண்டாகின்றன; உள்ளிருந்து தம் இயற்கைக் குணத்தால் வெளியே தோன்றுவன அல்ல. அன்னிய பதார்த்தம் தாக்குதலால் ஒரு பாத்திரத்தில் உண்டாகும். அதுக்கல்கள் அல்லது நசுக்கல்களுக்கு இவற்றை ஒப்பிடலாகும். ஆகையால் இவற்றைப் புறத்தால் பிறப்பன அல்லது **புறப்பிறவிகள்** (*Exogenous* = பஹிர்ஜந்நியம்) என்று கூறலாம். இவை தம் இயல்பால் உள்ளிருந்து பிறப்பன அதாவது **அகப்பிறவிகள்** (*Endogenous* = அந்தர்ஜந்நியம்) அல்ல.

ஒவ்வொரு பிராணிக்கும் உறுப்புக்கும் ஒருவகையான விசேஷத்திறமை ஓர் அளவில் உண்டு. அதாவது, புறநிகழ்ச்சிகளால் அது தாக்கப்பட்ட போது உருமாறி நிலைமை மாறித் தன்மை மாறிய போதிலும், அத்தகைய புறநிகழ்ச்சிகள் நின்று போனவுடன் அது தனக்கு இயற்கையான உருவம், நிலைத் தன்மைகளை மீண்டும் எளிதில் பெற்று விடுகின்றது. உதாரணமாக, நாய் வாலை நேராக்க வேண்டி மட்டை வைத்துக் கட்டினால் மட்டை இருக்கும் வரை நாய் வால் நேராக நிற்கிறது; மட்டையை எடுத்ததும் நாய் வாலானது மீண்டும் பழைய வளைந்த வடிவத்தையே எளிதில் பெற்று விடுகிறது. ஆயினும் சிற்சில வேளைகளில் இவ்வாறு தாமாக நிகழும், அல்லது செயற்கையால் நிகழ்த்தப்படும் புறநிகழ்ச்சிகள் தம்முடைய வன்மையின் மிகுதியால் அவை தாக்கும் உறுப்பிலும் உடலிலும் அவற்றின் உருவத்திலோ நிலையிலோ தன்மையிலோ அல்லது இவை அனைத்திலுமோ நிலையான மாறுபாடுகளைச் செய்து விடுகின்றன. உதாரணமாக, ரப்பர்த் துண்டை இழுக்கும்போது அது நீளுகிறது; விட்டால் அது மறுபடியும் தன் குறுகிய வடிவத்தைப் பெற்றுவிடுகிறது. இந்தக் குணத்துக்கு எலாஸ்டிசிடி (*Elasticity*) என்று பெயர். ஆனால் ஓர் அளவுக்கு மேல் அந்த ரப்பர்த் துண்டை இழுத்தால் அது அறுபடுகிறது; அல்லது மறுபடியும் தன் குறுகிய அளவாகச் சுருங்கமுடியாமல் நீண்டுவிடுகிறது. அப்பொழுது அது தன்னிலை கெடுவரையை மீறி விட்டதென்றாவது, தன்னிலைகெடுவரையை

(Limit of perfect Recovery) அடைந்துவிட்டதென்றாவது சொல்லலாம். அந்த வரையை மீறாதவரை அஃது எவ்வளவு மாறுபட்டாலும் மீண்டும் தன் சுயநிலையை அடைந்துவிடும். அந்த வரையைத் தாண்டிவிட்டால் அது தன்னிலை மாறி மீண்டும் அதனை அடையமுடியாமல் வேறொரு நிலையைப் பெற்று நிற்கும். ஒவ்வோர் உயிருக்கும் உறுப்புக்கும் அத்தகைய வரை ஒன்று உண்டு. மேற் கூறிய வகையாய் உறுப்புக்களும் பிராணிகளும் புறநிகழ்ச்சிகளால் ஓர் அளவு தாக்கப்பட்டு மாறுபாடுகள் அடைந்தபோதிலும் அந்நிகழ்ச்சிகள் அற்றுப்போனதும் அவை தம் பழைய உருவம், நிலைத் தன்மைகளை மீண்டும் பெறுகின்றன. ஆயினும் உயிர்க்கு உயிர் வித்தியாசப்படுகின்ற ஒரு குறிப்பிட்ட அளவுக்கு மேல் அவை தாக்கப்படின், அவை தன்னிலைக் கெடுவரையைத் தாண்டி மீண்டும் தன் வடிவம் நிலை முதலியவற்றைப் பெற முடியாது மாறுபட்டே நின்று விடுகின்றன. இவைதாம் சூழ்வால் ஏற்படும் மாற்றங்கள். ஆகவே, ஒவ்வோர் உயிரின் வாழ்விலும் அதன் தொழில், உணவு, சூழல் முதலியவைகளில் ஏற்படும் விகற்பங்களால் உண்டாகி அந்த விகற்பங்களின் காரணமாகப் பிராணியானது தன்னிலைக் கெடுவரையைத் தாண்டியதால் அவ் விசேஷ நிலைமைகள் மாறிய பின்பும் பிராணியின் உடலுறுப்பமைப்புக்களின் மாறுபாடுகளால் நிலையாக நின்றுவிட்டவைதாம் மாற்றங்கள் என்பன. இவற்றுக்கும், உயிர் வித்தின் பேதாபேதங்களாலும் சேர்க்கை பிரிவுகளாலும் ஜந்துவில் தோன்றும் உருவம் குணம் நிலைகளுக்கும் மிகுந்த வேறுபாடுண்டு. ஒன்றைத் தோற்றம் என்றும் மற்றொன்றை மாற்றம் என்றும் வேறுபடுத்திச் சொல்லலாம். ஒன்று பிறவிக் குணத்தின் தன்மையால் தோன்றுவது; அது வமிசார்ஜிதம். மற்றொன்று வழக்கங்களாலும் சூழ்வுகளாலும் மாறி அமைவது; அது சுயார்தம். இயற்கையால் வருவது ஒன்று; செயற்கையால் வருவது மற்றொன்று.

மாற்றங்கள் அடிக்கடி ஏற்பட்டுக் கொண்டேயிருக்கின்றன என்பதில் சிறிதும் ஐயமில்லை. அவற்றால் ஜந்துவுக்கு உண்டாகும் பிரயோஜனத்துக்கு அளவேயில்லை. பெரும்பாலும் அவை ஜந்துவின் உயிரையே காக்கின்றன. உதாரணமாக, எலும்புந்தோலுமாயிருக்கிற ஒரு குழந்தைக்குச் சரியான மருந்தும் உணவும் கொடுத்து வந்தால் அது சிரித்து விளையாடி இன்பம் விளைவிக்கும் அழகிய குழந்தையாகி விடுகிறது. குழந்தையின் உடலில் உண்டாகும் இம் மாறுபாடு புற நிகழ்ச்சிகளால் ஏற்பட்டதல்லவா?

இதினின்றும் போஷணை முதலியவற்றால் எவ்வகையான மாறுபாட்டையும் வேண்டியபடி யெல்லாம் உண்டாக்கிவிடக் கூடுமென்ற அபிப்பிராயத்தை ஒரு கட்சியார் கொண்டுவந்தனர். இப்பொழுது வேறொரு கட்சியார், பிறப்பால் தோன்றும் குணநிலைகளைச் சிறிதுகூட மாற்றமுடியாது என்று, நேர் எதிரிடையான கொள்கையைக் கையாளுகின்றனர். இவர் கட்சிக்கு

ஆதாரவிதைத் தொடர்ச்சிக் கொள்கை *(Theory of Germinal Continuity)* என்று சொல்லலாம். அதாவது பெட்டைக் கோழியிட்ட முட்டை முக்கியமன்று. முட்டைக்கு முதலாகிய கருவே (Cell) பெட்டைக்கோழி, அதன் முட்டைகள் ஆகிய அனைத்துக்கும் மூலம் அதுதான் முக்கியம். மேலும் இதுவரை மாற்றங்களுக்கு ஆதாரமாகச் சொல்லப்பட்டு வந்த உதாரணங்களை எல்லாம் சோதித்துப் பார்த்ததில் அவை யாவும் வெறுங் கட்டுக்கதையாகவே முடிந்தன. பின்னும், தன்னந்தனியாகக் காணப்பட்ட சில அவயவ விசேஷங்கள் பல தலைமுறைகளாய் ஒரே வகையாயிருந்து வருவதும் பல வகைப் புறநிகழ்ச்சிகள் அவற்றை மாற்ற முயன்றும் அவை சிறிதும் மாறுபடாமல் மீண்டும் மீண்டும் முன்போலவே தோன்றி வருவதும் தெரியவந்தன. உதாரணமாகச் சிலருக்குள்ள விரல்களெல்லாம் இரண்டு கணுக்களேயுள்ள கட்டை விரல்களாகத் தலைமுறை தலைமுறையாக இருந்துவரும் விந்தையும், சாதாரணமாய்க் கண்ணின் விழியின் நிறமும் அதே மாதிரி தலைமுறைத் தலைமுறையாக மாறாமல் இருந்துவருவதும் விதைத் தொடர்ச்சிக் கொள்கையையே பலப்படுத்தின. ஆகவே பிறவிக் குணமானது தன்னியல்பு மாறாத் தன்மையை யுடையது என்னும் கொள்கையில் ஜனங்களுக்கு ஒரு விசேஷப்பற்று உண்டாயிற்று. வழக்கம் சூழ்வு முதலியவற்றில் ஏற்படும் விகற்பங்கள் அவ்வப்போது ஏதோ சிறிதளவு மாறுபாடுகளை ஒரு பிராணிக்கு விளைவிப்பினும் அம்மாறுபாடுகள் தலைமுறை தலைமுறையாகப் பிராணியினது வமிசாவளியில் இறங்கக்கூடாதன, அவை வமிசார்ஜிதங்களாக மாட்டா, என்ற எண்ணமானது வலிவடைந்தது. இதனை இனி ஆராய்வோம்.

முற்கூறியவாறு உண்டாகும் மாற்றங்களிற் சில, பிராணிகளுக்கு மிக்க பிரயோஜனமுள்ளனவாய் இருக்கும். அப்பொழுது அவை, மீண்டும் மீண்டும், ஒவ்வொரு தலைமுறையிலும், ஏற்படும்படி முன்போன்ற வளர்ப்பு விகற்பங்களால் அமைத்துக் கொள்ளுவது நல்லதாகும். அப்படிப் பயன்தரும் மாற்றங்கள் ஒவ்வொரு தலைமுறையிலுள்ள ஜந்துக்களிலும் மீண்டும் மீண்டும் ஏற்பட்டுக் கொண்டே வந்தால் அவை அந்த அந்த ஜந்துக்கள் தொலைந்து போகாது தடுத்துக் கொண்டுவரும் சிகிச்சை முறையாக அமைந்துவிடும். அப்படிச் சில தலைமுறைகளாக நடந்து வந்தால், பின்பு ஒருகால்-நல்ல வேளையாய்-அடுத்த தலைமுறையில் வமிசார்ச்சித குணமாக அத்தகைய மாற்றமானது தோன்றினாலும் தோன்றக்கூடும். உதாரணமாக, உடலில் தோலில் காணப்படும் ஒருவகைக் கருநிறந்தான் தோலைக் கருப்பாகத் தோன்றச் செய்கிறது. இதற்குப் **பிக்மெண்ட்** (Pigment=மை) என்று பெயர். இந்தப் பிக்மெண்ட் தோலில் இல்லாதவர் வெள்ளை மனிதர். இது தோலில் உள்ளவர் இதன் அளவுக்கேற்பத் தவிட்டு நிறமோ கருநிறமோ உள்ள கறுப்பு மனிதர். சூரியனுடைய கிரணங்கள் உடலைத்தாக்கிக் கெடுதி விளைவிக்காமல் இந்தப் பிக்மெண்ட் தடுக்கின்றது. இஃது ஒரு வித சிகிச்சையாகும். வெயிலில் போய் உலவும் வெள்ளை மனிதரின் தோலானது சிறிது சிறிதாகத் தவிட்டு நிறமாய் மாறிவிடுகிறது. இக் கன்றிய

நிறமானது அவர்களைச் சிறிது காக்கின்றது. முன்னொருகால் உலகம் முழுதும் பனி மூடியிருந்த காலத்தில் யாவரும் வெள்ளை நிறம் கொண்டவரே என்பதும், வரவர நாளடைவில் உஷ்ண நாடுகளில் வசித்துலவி வந்தபோது முதன்முதலில் ஒரு தலைமுறையிலுள்ளவர்களுடைய தோல் மட்டிலுமே கறுத்து வந்தது என்பதும், அவர்களுடைய குழந்தைகள் அனைவரும் வெள்ளை நிறமுடையவராகவே பிறந்து வந்தனர் என்பதும், பின்பு ஒரு கால்காப்பு நிறமாகிய கறுப்பு நிறங்கொண்ட குழந்தைகள் பிறக்க, இக்கறுப்பு நிறம் வமிசசார்ச்சிதமாகப் பெறப்பட்டதென்பதும், அக்குழந்தைகளின் சந்ததி கறுப்பாகவே இருக்கத் தொடங்கிற்றென்பதும், இவ்வாறு மீண்டும் மீண்டும் சூழ்வால் எற்பட்ட ஒரு விசேஷ நிறமாறுபாடானது இறுதியில் வமிசார்ச்சிதமாகவே தங்கிவிட்டதென்பதும் ஒரு சாராரின் கொள்கை.

மாற்றங்கள் மேலே சொன்னபடி வமிசார்சிதமாக வராவினும், அடுத்த தலைமுறையில் அப்படி அப்படியே தோன்றாவிடினும் அல்லது ஒரு சிறிது அளவாவது மாறுபட்டுச் சந்ததியில் காணாவிடினும், அவை சிற்றுயிர்க் கண்ணறைகளில் நஞ்சுற்றோ நேரல்லாத மாறுபாடுகளையோ அல்லது சார்பான மாறுபாடுகளையோ செய்தல் கூடும் அதாவது, மாற்றங்களே காரணமாகச் சிற்றுயிர்க் கண்ணறைகள் நன்கு சுற்றோ, வலியற்றோ, வலி குன்றியோ, வலிமிக்கோ ஆதல் கூடும். உதாரணமாக, எலிகளின் உடலிலே உணவின் வழியோ அல்லது மூச்சின் வழியோ சாராயச் சரக்கை *(Alchol)* அடிக்கடி சிறிதளவாக உட்புகுத்தினால் அவற்றின் சிற்றுயிர்க் கண்ணறைகள் கெட்டுப்போகின்றன. இஃது இரசாயன முறையால் உண்டாகிற மாறுபாடோ அல்லது உயிர் முறையால் உண்டாகிறதோ என்பது நிச்சயமாகத் தெரியவில்லை. ஆயினும் இம்முறையால் ஜந்துவின் சந்ததியின் குணநிலை, தன்மைகள் மாறுபடுகின்றன என்பதில் ஐயமில்லை.

ஸ்தன்னியபான ஜந்துகள் சம்பந்தப்பட்ட மட்டில் இதைப் பற்றி உறுதியாகச் சொல்லுவதற்கே இல்லை. சிற்றுயிர்க் கண்ணறை உடலின் உள்ளே தங்கி வளர்ந்து பிறக்கின்றது. அப்படியிருக்கும்போது, சிற்றுயிர்க் கண்ணறையின் வமிசார்ச்சித குணம் இன்னது, தாயுடலில் தங்கும்போது சூழ்வு முதலியவற்றால் உண்டான மாற்றம் இன்னது என்று யாரால் உறுதியாகச் சொல்லக்கூடும்?

ஆயினும், தொழிலின் இயல்பும் சூழ்வின் இயல்பும் ஜீவியை மிகவும் பாதிக்கின்றன என்பது உறுதி. சிற்றுயிர் சம்பந்தமான காரணங்களும் அதற்குரிய வளர்ப்பும் சேர்ந்து, முதிர்ந்த உயிர்ப் பிராணிகளிடத்தில் காணப்படும். ஒவ்வொரு குணத்தையும் உண்டாக்கியிருக்கின்றன. இயல்புகள் மாறுபடுவது சூழ்வால் என்பதற்கு ஐயமில்லை; அவை வளரும் சூழ்வைப் பொறுத்துள்ளன அவ்வவற்றின் தனி இயல்புகள். சூழ்வுக்கு ஒப்ப இயல்புகள் மிகவும்

மாறுபடுகின்றன. இஃது ஓர் உதாரணத்தால் விளங்கும். மூடுற்ற ஓரிடத்தில் கருவுற்ற முட்டைகள் இருக்கின்றனவென்று வைத்துக் கொள்வோம். நாம் செயற்கையால் அந்த இடத்துள்ள முட்டைகளின் எண்ணைக் கூட்டவோ குறைக்கவோ முடியாது. ஆயினும் சொத்தையான முட்டைகளை வளர வொட்டாது செய்யவும், நல்ல முட்டைகளில் சிலவற்றை நன்கு வளராது தடுக்கவும், அவற்றுள் வேறு சிலவற்றை நன்கு போஷித்துச் செம்மையாகவும் செழிப்பாகவும் வளரச் செய்யவும் கூடும். சிற்சிலவகையான இயல்புகளை நாம் இவ்வாறு மாற்றுதல் முடியாது. வேறு சிலவற்றை நாம் மனங்கொண்டவாறெல்லாம் மாற்ற முடியும். உதாரணமாக, சைனா பிரிம்ரோஸ் *(Chinese Primrose)* என்னும் ஒருவகைப் பூச்செடியானது *15, 20* டிகிரி சூடுள்ள இடத்தில் வளர்க்கப்பட்டால் அதன் புஷ்பங்கள் சிவப்பாக இருக்கின்றன. அதே செடியை *30, 35* டிகிரி சூடுள்ள இடத்தில் வைத்து அங்கு ஈரமும் நிழலும் செறிந்திருக்கச் செய்தால் அப்பொழுது அதன் புஷ்பங்கள் வெள்ளைவெளேரென்று இருக்கின்றன.

அரிந்த தைராய்ட் பொருளை *(Thyroid)* உணவாக உண்ணும் வால் நீண்ட தவளைக் குஞ்சுகள் வளர்ந்து வால் உதிர்ந்து முற்றிய தவளைகளாகின்றன வெனினும் அளவில் சிறியனவாகவே இருக்கின்றன. அரிந்த தைமஸ் *(Thymus)*, ஸ்பிலீன் *(Spleen)* என்பவற்றையே உணவாக உண்டு வளரும் தவளைக் குஞ்சுகளோவெனின் அளவில் பெரியனவாகின்றனவாயினும் வாலிழந்து உரு மாறுவதில்லை.

காமரூபி என்று பெயரிடத்தக்க ப்ரோடியஸ் *(Proteus)* என்னும் ஒருவகை ஜந்துவானது டால்மேஷியா *(Dalmatia)* நாட்டுக் குகைகளிலுள்ள இருண்ட நதிப்புறங்களில் வாழும்போது நிறமற்று வெளுத்துக் காணப்படுகின்றது. ஆனால் அதைப் பிடித்துச் சாதாரணமாக ஒரு நீர்ப்பிராணிக் காட்சிச்சாலையில் *(Aquarium)* கொண்டு வைத்தால் அது சிறிது சிறிதாய் நிறம் மாறுகிறது. முதலில் உடலில் புள்ளிகள் தோன்றுகின்றன. பிறகு அதன் உடல் முழுவதும் கறுத்துப்போகிறது. இப்புது இடத்தில் அதற்குப் பிறக்கும் சந்ததியும் அவ்வாறு கறுப்பாகவே பிறக்கின்றன.

ஆகவே 'மாற்றங்களுக்குக் காரணம் பிறப்பா? அல்லது வளர்ப்பா?' என்று கேட்பது அவ்வளவு சரியான வினா அல்ல. 'அலைக்குக் காரணம் காற்றா? அல்லது நீரா?' என்பது போன்றதேயாகும் அக் கேள்வியும். அலைக்குக் காரணம் காற்றும் நீரும். இவற்றுள் யாதாயினும் ஒன்றில்லாவிடினும் அலையென்பது கிடையாது அதுபோலவே, பிறப்பும் வளர்ப்பும் ஆகிய இரண்டும் சேர்ந்தே மாற்றங்கள் தோன்றுகின்றன. இவற்றுள் எது மேல் என்பதும் எளிதில் சொல்லமுடியாது. சிற்சில வேளைகளில் சிற்சில உயிர்ப் பிராணிகள் எவ்வகையான வளர்ப்பாலும் சிறிதும் மாறுபாடாது இருப்பதையும் காணலாம்;

சூழ்வுக்கு ஏற்றபடி நிமிஷத்துக்கு நிமிஷம் நிறமாறும் பச்சோந்தியைப் போன்ற ஜந்துக்களையும் காணலம்.

சாதாரணமாய் ஜீவிகள் அனைத்தும் வளர்ப்புக்கும் சூழ்வுக்கும் ஏற்றபடி மாறுபடக் கூடியன என்பது உறுதி. ஆனால் அவற்றை எவ்வளவு மாறுபடுத்தக் கூடும் என்பதும், ஒரு ஜீவியில் உரிய காரணங்களால் ஏற்படும் மாறுபாடுகள் எவ்வாறு எவ்வளவு அதன் சந்ததியை மாறுபடுத்தவும் வமிசார்ச்சிதமாய்த் தலைமுறை தலைமுறையாய் இறங்கவும் வல்லன என்பதும் இன்னும் வரையறுத்து அறிந்து கொள்ளப்படவில்லை.

-பெநா. அப்புசுவாமியின் கலைமகள் கட்டுரைத் தொகுப்பு, பக். *1-10*.

க.எண். 56

உடையும் உடலும்

நோயற்ற நன்னிலையில் இருந்து வருபவர் பொதுவாகத் தமது உடையில் மிக்க கவனம் செலுத்தி வருகின்றனர் என்பதை எளிதில் யாரும் அறிந்து கொள்ளலாம். ஆரோக்கியமாய் இருக்க விரும்புவோர் அனைவரும்-அவ்வாறு இருக்க விரும்பாதார் யார்? - தமது உடையின் மீது கவனத்தைச் செலுத்தி வரவேண்டும். 'உடைதான் ஆள்' என்று கூறும் மொழியின் உண்மை என்ன வாயினும் உடையானது ஒருவனுடைய உடலுக்குச் சுகத்தையோ துன்பத்தையோ தந்து அவன் செய்யும் வேலையைக் கூட்டவோ குறைக்கவோ செய்கிறது என்பதில் சந்தேகமில்லை.

உடை விஷயத்தில் பொதுவாகக் காணப்படும் பிழை என்ன வெனில், அதிகக் கனமுள்ள, தடித்த, உடைகளை உடுப்பதே. கம்பளி (பிளானல்) யினால் நெய்யப்பட்ட அங்கிகளைச் சாதாரணமாகப் பலர் உடுத்து வருகின்றனர். இவ்வாறு செய்வது நல்லதல்ல வென்பதும் பஞ்சினால் செய்யப்பட்ட துணிச் சட்டைகளை அணிந்து கொள்வது இதைவிட மிகவும் மேலான தென்பதும் என்னுடைய முடிவானக் கொள்கை.* உடலுக்கு அடுத்தாப்போல் உள்சட்டை உடுப்பதின் நோக்கம் உடலின் சூட்டை வெளிச் செல்லாது தடுப்பது மட்டுமல்ல. உடலினின்று தோலின் நுண்ணிய துவாரங்களின் வழியாக வெளியே தள்ளப்படும் வியர்வையை ஒற்றி எடுப்பது உள் உடை உடுப்பதின் மற்றொரு பிரயோசனம். பிந்திக்கூறிய நோக்கம் தான் முந்தியதினும் முக்கியமானது. உடலின் மேல் போர்வையாகும் தோலானது சுறு சுறுப்பாய் வேலை செய்து வரவேண்டுமாயின் அதன் மீது ஊறிவரும் வியர்வையானது உடனுக்குடனே அகற்றப்பட வேண்டும்; மிகவும் முக்கியமான இந்த உறுப்பின் மீது காற்று நன்கு ஆடிவரவேண்டும்.

கம்பளித் துணி இவ்விரு காரியங்களையும் செய்யவல்ல தல்ல. கம்பளி ஈரத்தை ஒற்றாது. சிறிதளவு நீரைக் கம்பளியால் ஒற்றியெடுக்க முயன்றால் இதன் உண்மை புலப்படும். கம்பளியின் இழைக்கு நீரை ஒற்றும் குணம் கிடையாது. அதனால் தான் கம்பளி உள்சட்டையை உடுத்திருப்போர் சிறிது உடல்வேலை செய்தவுடன் மேலெல்லாம் கசகசவென்றிருக்கிற தென்று கூறுகின்றனர். உடலில் உண்டாகும் வியர்வையானது ஒற்றியெடுக்கப்

---

* பனி உறைந்து குளிர் நடுக்கும் இங்கிலாந்தில் கூடக் கம்பளிச் சட்டையை உடலுக்கு அடுத்தாப்போல் அணிவது உசிதமல்லவெனில் இந்தியாவில் அவ்வாறு செய்வது பெரும் பிழையேயாகும். ப-ர்.

படுவதில்லை. அது தோலின் மீதே படிந்து விடுகிறது. மேலும் சட்டைத் துணியின் இழைகளுக்கு நடுவேயுள்ள இடைகள் அடைத்துத் தோலுக்குக் காற்றோட்டமும் இல்லாது போய் விடுகிறது. அதனால் தோல் சூடுண்டு, ஈரமாய்க் காற்றற்று இருக்கிறது. தோலின் சூடு ஆற ஆறத் தங்கிய ஈரம் பொறுக்க முடியாத கசகசப்பைத் தருகிறது.

இவ்வாறின்றிப் பஞ்சிழையால் நெய்த துணிச்சட்டையைத் தோலின் மீது அணிந்துவரும் ஒருவன் இவ்வளவு கஷ்டப்படுவதில்லை. அவன் சௌக்கியத்தையே பெறுகிறான். பஞ்சுத்துணி ஈரத்தை நன்றாக ஒற்றியெடுக்கவல்லது. ஆதலால் அவனது வியர்வையானது உடனுக்குடனே அகற்றப் படுகிறது. தோலும் அதிக ஈரமின்றி உலர்ந்து விடுகிறது. மேலும் துணியிழைகளின் இடைவழியாகக் காற்றோடி உலவி அவனது தோலின் மீது பட்டு வருகிறது ஆதலால் அவனது தோலானது அளவுக்கு மிஞ்சிய சூடற்று, தொந்திரவைத் தரும் ஈரமற்றுத் தனது வேலையைச் செவ்வனே செய்துவர முடிகிறது. அவனும் சௌக்கிய உணர்ச்சியைப் பெறுகிறான்.

நாம் மேலே கூறியது கோடைக்காலத்தைப் பற்றி மட்டுமல்ல, குளிர் காலத்தையும் சேர்த்துத்தான். குளிர் காலத்தில் அவசியம் போலப் பஞ்சுத் துணியின் மீது கம்பளித் துணிச்சட்டைகளை அணிந்து கொள்ளலாம். இப்படி அணிவது தான் கம்பளியைக் கிரமமாக உபயோகிப்பது.

உடலிலுள்ள உறுப்புக்களுள் தோலானது மிகவும் முக்கியமான ஒரு உறுப்பு என்னும் கொள்கையை அடிப்படையாகக் கொண்டவை உடையைப்பற்றி மேற்கூறியவை. தோலின் வேலைகள் அனேகம். உடலின் சூட்டைப் பாதுகாத்து ஒரே அளவினதாய் இருக்கச் செய்வதும், உடலின் உட்புறமுள்ள பல உறுப்புக்களைத் தீங்கு அணுகாது காத்து வருவதும், பலவகை உணர்ச்சிகளை உடனுக்குடனே மூளைக்கு அறிவித்து வருவதும் அதன் வேலைகளிற் சில.

தோலானது சூட்டின் அளவைப் பாதுகாத்து வருவது இரண்டு விஷயங்களை ஒட்டியிருக்கிறது. அவை யாவெனில் தோலின் அண்டையிலுள்ள இரத்தத்தின் அளவு ஒன்று தோலின் மீதிருந்து உலர்ந்து வரும் நீரின்அளவு மற்றொன்று இவ்விரண்டையும் உடையானது பாதிக்கவல்லது. தடித்த உடையை உடுத்திருந்தால் தோலைக் குளிரச் செய்யும் பொருட்டு இரத்தம் அதிகமாகத் தோலின் பக்கமாகச் செலுத்தப்படுகிறது, வியர்வையும் அதிகமாய் உண்டாகிறது. மெல்லிய உடை உடுத்தால் தோலுக்கு அவ்வளவு இரத்தம் தேவையில்லை, அவ்வளவு ஈரமும் தோலின் மீது உலவவேண்டாம்.

இரத்தம் மிகுதியாகத் தோலினிடம் செலுத்தப்பட்டால் மூளைக்குச் சென்று வரும் இரத்தத்தின் அளவு குறைந்துபோகும். சூடு அதிகமாகவுள்ள நாட்களில் அளவுக்கு மிஞ்சிய உடை உடுத்திருப்போரின் மூளையானது சோர்ந்து வேலை சரியாய்ச் செய்யாததற்கு இதுவே முக்கிய காரணமாகும். தோலைக்

குளிரச் செய்வதே இவர்களது உடலில் நடக்க வேண்டிய முக்கிய வேலையாகி விடுகிறது. ஆதலால் யோசனை செய்யப் போதிய சௌகரியம் இவர்களது மூளைக்கு இல்லாது போய்விடுகிறது. மேலும் வியர்வை அதிகமாக உண்டாக்கப்படும்போது, வியர்வையை ஆவியாக எடுத்துச் செல்லக்கூடிய காற்றானது அதன் மீது படமுடியாது போகிற படியால் வியர்வை உடம்பின் மீது படிந்திருந்து இவர்களுக்கு ஒரு விதக் கச கசப்பை உண்டாக்குகிறது வியர்வை எடுபடாத காரணத்தால் உடம்பு சரியானபடி குளிர்ந்து வருவதும் இல்லை. ஆதலால் மிதமிஞ்சிய உடையை உடுத்தலால் இருவகையாயும் அசௌகரியம் உண்டாகிறது.

இன்னொரு கெடுதலும் இதனால் ஏற்படுகிறது. அஃதென்னவெனில் உடலின் சூட்டை நடு நிலைமையில் வைக்க முயலும் தோலின் ஏற்பாடானது-வீணாக ஓயாது அளவுக்கு மிஞ்சி உழைக்க நேரிடுவதால்-ஒழுங்கு கெட்டுப் போகிறது. இதனால் தோலின் வேலைகள் சீராக நடத்தப்படாது போகின்றன. இதனால் தான் அதிகமாக உடுத்திக் கொள்ளும் சிலர்-தமது தோலின் வன்மைக் கெட்டுப்போனதால்-அடிக்கடி சாதாரண இடங்களிலும் கூட "சில்லென்ற காற்றடிக்கிறது" என்று கூறக் கேட்கிறோம். இவருக்கு எளிதில் ஜலதோஷம் பிடிக்கிறது. இவர்களால் சூடும் தாங்க முடிகிறதில்லை. குளிரும் தாங்க முடிகிறதில்லை.

இதற்கு அடுத்தபடி வியாதி தான். அதிக உடை அணிந்து வருவோருக்கு மெல்லிய தென்றல் ஜன்மப்பகையாய் விடுகிறது. ஆரோக்கியமுள்ள ஒருவன் சுகமாய்க் காற்றில் உலவி அனுபவிக்கும்போது இவர் குளிர் கொண்டு நோயுறுகின்றனர்.

உடலின் முக்கிய உறுப்புக்களில் ஒன்றாகும் தோலானது சீர் குலைந்து போகவே அதை ஒட்டிய மற்ற உறுப்புக்களும் படிப்படியாகச் சீர் கெட்டு வன்மை குன்றி நோய்க்கு எளிதில் இரையாகின்றன.

ஆதலால் காற்றுலாவக் கூடிய மெல்லிய பஞ்சுத்துணி உடையையே தோலுக்கு அடுத்தாப்போல் அணிவது உத்தமம். குளிர் காலத்தில் தேவையிருப்பின் அதற்கு மேலாகக் கம்பளிச் சட்டையை அணிந்து கொள்ளலாம் தினந்தோறும் உடலின் மீது அணிந்து வரும் துணியை நன்றாகக் கழுவிச் சுத்தம் செய்ய வேண்டும். இயற்கையில் ஒழுங்காக நடந்து வரும் காரியங்களின் ஒழுங்கை அறிந்து அதை அனுசரித்து வரவேண்டுமேயன்றி அவற்றின் ஒழுங்கைக் கெடுக்கும் முறைகளைப் பின்பற்றக் கூடாது. இவ்வறிவை அறிந்து கூறுவதே அறிவாளரின் நோக்கமும் கடமையும்.

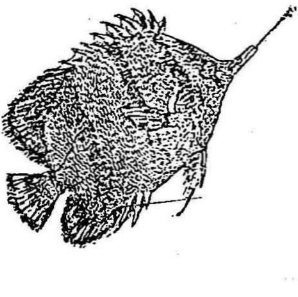
-தமிழர் நேசன், *1922-1923,* தொகுதி IV, பகுதி *1,* பக். *7-11.*

க.எண். 57

உடை

ஊண், உடை, உறைவிடம் இம் மூன்றும் மனித இனத்துக்கு இன்றியமையாச் சாதனங்கள். மனிதன் நாகரிகமற்றுக் கேவலமான மிருகத்தைப் போல் வாழ்ந்து வந்த நாளிலும் இம்மூன்றும் இல்லாதிருந்ததில்லை. அக்காலத்திலே ஏதாவது ஒரு குகையிலோ மரத்தின் கிளை மீதோ அவன் வாழ்ந்து வந்தான். மரவுரியோ, இலையோ, மான் கரடி முதலியவற்றின் தோலோதான் அவனுடைய ஆடை. காயோ, கறியோ, கிழங்கோ, இலையோ, உதிர்ந்த சருகோ, தானியமோ, பச்சைப் புலாலோதான் அவனுடைய உணவுப் பொருள். ஒன்றையொன்று அடித்துத் தின்னும் காட்டு மிருகத்துக்கும் ஒருவனை யொருவன் அடித்துத் தின்னும் மிருகத்தன்மை பொருந்திய மனிதனுக்கும் அந்தக்காலத்தில் அதிக வித்தியாசம் இல்லை. உடலை வளைத்து நடப்பது மிருகம், உடலை வளையாமல் நிமிர்ந்து நடப்பவன் மனிதன் என்றும் மட்டிலும் சொல்லும்படி இருந்தது.

ஆயினும், சிற்சில அமிசங்களில், மீன், விலங்கு, பறவைகளுக்கும் மனிதனுக்கும் இயற்கையாக அமைந்த வித்தியாசங்கள் சில இருந்தன. அவற்றுள் ஒன்றைக் கவனிப்போம்.



மீன்

தற்காலத்தில் ஆடையானது நாகரிகத்துக்கு ஓர் அறிகுறியாய் விளங்குகிறது. 'ஆடை யணிந்தவன் சீமான், ஆடையற்றவன் வெறும் பயல்'

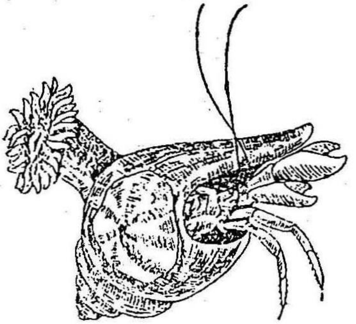
என்பது ஓர் ஆங்கிலப் பழமொழி. நமது நாட்டிலும் ஆளைவிட ஆடைக்குத்தான் மதிப்பு அதிகமாக இருந்துவருகிறது. இதைப் பற்றி நையாண்டிப் புலவர் பாடிய பாட்டு ஒன்று நினைவுக்கு வருகிறது.

'மேலாடை யின்றிச் சபைபுகுந் தாலிந்த மேதினியோர்
நூலா யிரம்படித் தாலுமெண் ணார்நுவர் பாற்கடலோ
மாலா னவரணி பொன்னாடை கண்டு மகளைத்தந்தே
ஆலால மீந்தது தோலாடை சுற்று மரன்றனக்கே.'

இடையில் ஒரு காலத்தில், ஒரு தேசத்தால் அணியும் ஆடையின் அளவானது அவர் நாகரிகப்போக்கில் அடைந்துள்ள முன்னேற்றத்தைக் குறிப்பதாகக் கருதப்பட்டது. ஆடை மிக மிக நாகரிகம் மிகுவதாகவும், ஆடை குறையக் குறைய நாகரிகம் குறைவதாகவும் கருதப்பட்டது. உச்சந்தலை முதல் உள்ளங்கால் வரை போர்த்திய ஜனங்கள் நாகரிக ஏணியில் மேற்படியில் உள்ளவர்களாகவும், இடுப்புத் துணியை மட்டிலும் அணிந்த ஜனங்கள் அவ்வேணியின் கீழ்ப்படியில் உள்ளவர்களாகவும் கருதப்பட்டனர். ஆடையின் தத்துவத்தை நன்கு அறியாத காலம் அது.

ஆடையின் உண்மைத் தத்துவந்தான் என்ன? ஆடை அழகுக்காக ஏற்பட்டதில்லை, ஆடம்பரத்துக்காக ஏற்பட்டதில்லை, மானத்துக்காக ஏற்பட்டதில்லை, மரியாதைக்காக ஏற்பட்டதுமில்லை. அது அவசியத்துக்காக இன்றியமையாத அவசியத்துக்காக, ஏற்பட்டதே தவிர வேறில்லை. சற்றே சுற்றுமுற்றும் பார்ப்போம்:

நீலமணிபோன்ற நிறத்தையுடைய நீர்ச்சுனையிலே வெள்ளை வெளேரென்று பூப்பூக்கும் அல்லி மலரைப் போல, நிலத்தில் பூக்கும் ஒருவகை மலருக்கு லில்லி என்று பெயர். மென்மையும் வெண்மையும் வாசனையும் பொருந்திய அம் மலரிலே சிறு வண்டு ஒன்று வாழ்கின்றது. அதற்கு லில்லிவண்டு என்று பெயர். அந்த லில்லிவண்டு உடை உடுக்கின்றது! எந்தப் பொருளினால் என்று எண்ணுகிறீர்கள்? தன் மலத்தினின்றே அது தனக்கு ஓர் உடுப்பை உண்டாக்கிக் கொள்கிறது. நமக்குக் கேட்கவே அருவெறுப்பாக யிருக்கிறது. ஆயினும் வண்டுக்கு அது மிகவும் உபயோக முள்ளதாயிருக்கிறது. வெயிலின் கொடுமையினின்றும், வண்டின் மீது பற்றிவாழ முயலும் ஒட்டுயிர்ப் பிராணிகளினின்றும் அதைக் காப்பாற்றுவதற்குரிய நல்ல கவசமாக அவ்வுடை அமைகிறது.

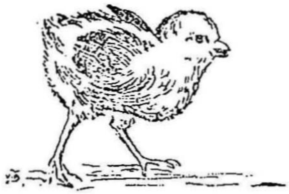


சந்நியாசி நண்டு

கடலிலே வாழும் ஒருவகை நண்டும் உடை உடுக்கின்றது. இதற்கு சந்நியாசி நண்டு என்று பெயர். இது ஒரு விசித்திரமான பிராணி. இதன் வயிற்றுப்புறம் மிகவும் மிருதுவாக இருக்கும். கைகள் கல்லைப் போல் கடினமாயிருக்கும். இரண்டு கையும் ஒன்றுபோல் இரா. ஒரு கை பெரிதும் இன்னொரு கை சிறிதுமாக இருக்கும்- பிச்சைக்கு வரும் ஒரு கை சூம்பின முடவனைப் போல. இதன் வாழ்க்கையும் விசித்திரமாயிருக்கும். கடலிலே வாழும் நத்தை செத்துப் போனதும், காலியான அதன் கூடு அலையால் இங்குமங்கும் கடலிலே அலைபடும். அப்பேர்ப்பட்ட நத்தைக் கூடுகளில் தனக்குச் சரியான அளவாயுள்ள காலிக்கூடு ஒன்றைத் தேடி அதனுள் இந்த நண்டு புகுந்து கொள்ளும். அக்கூடு அலையால் அலைப்புண்டு பாறையில் மோதிச் சிறிது பெயர்ந்து போய்த்தானிருக்கும். அதனாலென்ன? பாழடைந்து வீடு பழுதில்லாமல் இருக்குமா? வெறும் வெளியைவிடப் பாழ்வீடானாலும் அது மேலல்லவா? ஆகையால் மிருதுவான தன் வயிற்றுப் புறத்தை அக்கூட்டுக்குள் இட்டுக்கொண்டும், சிறிதும் பெரிதுமாயும் கற்போல் கடினமாய் உறையிட்டனவாயும் உள்ள தன் இரு கைகளையும் வெளியே நீட்டிக்கொண்டும், நிர்ப்பயமாய்க் கற்கவசம் பூண்டு வாழும் இயல்பை உடையது இந்நீர் நண்டு.

இவ்வாறு வாழும் ஒன்றிரண்டு பிராணிகளைத் தவிர மற்ற ஜந்துக்கள் யாவும் தம்முடைய உடையைப் பற்றிச் சிறிதேனும் கவலை கொள்ளுவதில்லை. ஏனெனின் அவற்றுக்குப் பொதுவாக உடையென்பதே தேவையில்லை. தமக்கு வேண்டுவனவற்றை யெல்லாம் இயற்கைத் தாயின் அன்பால் இயற்கையிலேயே பெற்றிருக்கும் ஜந்துக்கள், இயற்கை உடையேயன்றி வேறோர் உடையை இயற்றி அமைக்கும் விந்தைத் தொழிலைச் சிறிதும் அறியா.

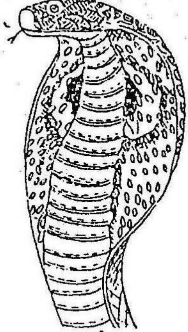
ஆதலால், மீன் விலங்கு பறவைகள் எதுவும் தமது மேற்தோலைப் பாதுகாக்கும் முறைகளைச் சிறிதும் நாடுவதில்லை. தன் இரக்கையைப் பற்றிப் பறவையும், தன் தோலைப்பற்றி மிருகமும், தன் சட்டையைப் பற்றி மிருகமும், தன் சட்டையைப் பற்றிப் பாம்பும், கூட்டைப்பற்றி மண்வண்டும் சிறிதளவேனும் கவலைப்படுவதில்லை. கவலைப் படவேண்டிய அவசியமும் இல்லை. வெயிலின் கொடுமையினின்றும், மழையின் ஈரத்தினின்றும், வாடையின் குளிரினின்றும், மாறிமாறிவரும் சீதோஷ்ண நிலைகளினின்றும் தம்மைக் காப்பாற்றிக் கொள்ள வேண்டிய முயற்சிகளை அவை செய்ய வேண்டியதில்லையாதலால் செய்வதில்லை. அவ்வவற்றுக்கு இயற்கையாக உள்ள மெதுவான சிறகும், மயிரும், சட்டையும், சிப்பி முதலிய பொருள்களும் இயற்கைத்தாய் அன்புடன் அளித்த நல் உடைகளாகின்றன. தாமாகவே தொழில்புரியும் இயற்கைத் தறிகளில் இயற்றப்பட்டனவாயும், அழகும் வலியும் குணமும் மிக்கனவாயும் உள்ள உடைகளை எப்பொழுதும் உடலோடு உடலாய் அணிந்துள்ள



கோழிக்குஞ்சு

அப்பிராணிகளுக்கு வேறு உடைகள் எதற்கு? அதனால் அவை வேறு செயற்கை உடைகளைத் தேடுவதே இல்லை. நீருள் வாழும் மீனுக்கு உடலின் மீது கனத்த தோல் இல்லை; ஆயினும் அது போர்வையைத் தேடுவதில்லை. போர்வை வேண்டிய அவசியம் அதற்கு அதிகம் இல்லை. வெயிலாலும் குளிராலும் வெகு சீக்கிரமாகக் காற்றின் நிலை மாறிவிடுகிறது. பகலில் உடையே அணியமுடியாதபடி உஷ்ணமாயிருக்கும் சில பிரதேசங்களிலே இரவில் கம்பளிப்போர்வைப் போட்டுப் போர்த்துக் கொள்ளும்படி குளிர் அவ்வளவு அதிகமாகிவிடுகிறது. நீரின் குணம் இவ்வளவு எளிதில் மாறுபடாதது. அதன் சூடோ குளிர்ச்சியோ சற்றேறக்குறைய ஒரே மாதிரியாய்த்தான் இருந்துவரும். காற்றைப் போல அது அவ்வளவு வித்தியாசப்படாது. நீரில் உண்டாகும் சிறு மாறுதல்களால் மீனுக்கு அதிகத் தொந்தரவு உண்டாவதில்லை. அதனால்

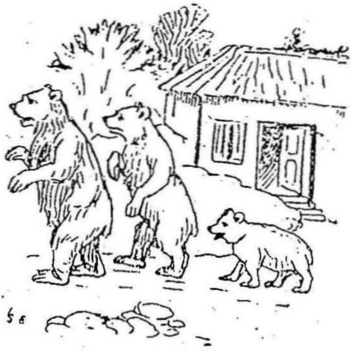
உடையைத் தேடவேண்டிய அவசியம் அதற்கு இல்லை. ஆதலால் அது உடைகளைத் தேடுவதில்லை.



பாம்பு

மந்த குணம் உடையனவாயும், ஒரு நாள் வயிறு புடைக்க நன்றாகப் புடைக்க-உணவு உண்டு வெகு நாள் உணவொன்றும் இன்றி அசைவற்றுக் கிடக்கும் இயல்பை உடையனவாயும் உள்ளவை பாம்புகளும் அவ்வினத்தைச் சேர்ந்தப் பிராணிகளும் ஆகும். அவற்றின் மேல்தோலானது ஒன்றோடொன்ற பிணைக்கப்பட்ட செதில்களால் ஆகியது. அச் செதில்கள் கல்கரடு முதலியவற்றினின்று கொஞ்ச நஞ்சம் பிராணியின் உடலைக் காப்பாற்றுகின்றன. ஆயினும் குளிருக்கு அடக்கமாய் இருக்கும் குணம் அவற்றுக்கு இல்லை. அதனால் பாம்பினத்தைச் சேர்ந்த பிராணிகள்-ஊர்வன-வெயில் காலத்தில் சுறுசுறுப்பாயும், குளிர் காலத்தில் மந்தமாய் அசைவற்றுக் கிடப்பன வாயும் காணப்படுகின்றன. குளிர் மிக்க நாடுகளிலே பாம்புகளே இல்லை. 'ஐஸ்லாந்தில் உள்ள பாம்புகளைப் போல' என்றால் 'வெறும் சூனியமாய்' என்று பொருள். உஷ்ண நாடுகளில் வகைவகையாய்ப் பாம்புகள் காணப்படுகின்றன; எங்கும் ஒடியாடி வருகின்றன. ஆயினும் அங்கேயும் குளிர்காலத்தில் அவை அடங்கி ஒடுங்கி ஒரே பொந்தில் ஏழெட்டாக மாதக்கணக்காகச் சுருண்டு கிடக்கும். ஆகையால் அவைகளும் உடைகளைத் தேடுவதில்லை. மனிதனோ, பிறப்பு முதற்கொண்டு உறையிலி. பறவைகளைப் போலவாவது மிருகத்தைப் போலவாவது மயிர் செறிந்த உடல் அவனுக்கு இல்லை. உக்கிரமான வெயிலையும் கடுமையான குளிரையும் தாங்குவதற்கு வேண்டிய இயற்கையமைப்பு அவனுக்கு இல்லை. ஆதலால் இடத்துக்கு இடம், காலத்துக்குக் காலம், நேரத்துக்கு நேரம் மாறிவரும் சீதோஷ்ண நிலைமைகளின் தன்மைக்கேற்ப தன்னுடைய தோலைக் காப்பதன் பொருட்டு வேறு ஏதாவது உறை ஒன்றைப் பூணுவது மனிதனுக்கு அத்தியாவசிமாயிருக்கிறது.

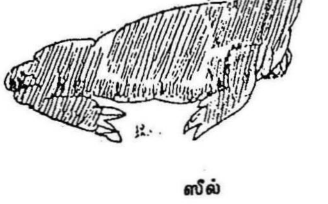
பல்லுக் கிடு கிடுவெனக் கைகால் சில்லிடக் குளிரால் நடுங்கிய மனிதன் தான் கொன்ற மிருகத்தின் தோலை உரித்துத் தன் மேல் போர்த்துக்கொண்டு



கரடிகள்

குளிரை ஆற்றி வந்தான். மயிர் செறிந்த கரடியின் தோலே மனிதன் முதன் முதல் அணிந்த ஆடையாயிருக்கலாம். மானின் தோலையும் பிற மிருகங்களின் தோலையும் பிற்காலத்தில் அவன் உறையாகக் கொண்டிருக்கலாம். நம்முடைய நாட்டில். நம்முடைய தெய்வங்களையே இவ்வகையான உடையை உடுத்துக் கொண்டவர்களாகக் கருதுகிறோம். 'புலியதள் ஆடையும்', 'கரியுரிப் போர்வையும்' சிவபிரானுக்க உரியன. பக்தர்கள் அத் தெய்வத்தைப் பாடும்போது 'புலித்தோலை அரைக்கசைத்தீர்' என்று பாடுகிறார்கள்.

குளிர் குறைந்த பிரதேசங்களில் வாழ்ந்து வந்த மனிதனுக்குக் கரடித் தோல் அவசியமில்லை. அதை அணிந்து கொண்டால் சிரமமாகக் கூட இருக்கும். குளிர் வெயில்களினின்றும், காட்டிலுள்ள முள் புதர் முதலியவற்றினின்றும் உடலைக் காப்பதற்கு வேறு வகையான ஆடை, அதாவது சற்றே மெல்லிய ஆடை, தேவையாயிருந்தது. அதனால் மிருகத்தை உரிப்பதற்குப் பதிலாக மரத்தை உரித்து மரப்பட்டையை-மரவுரியை-ஆடையாக அணிந்தான். இலைகளையும் முட்களால் தைத்து அணிந்து வந்தான். தற்காலத்திலும் கூட இவ்வகையான ஆடைகளை அணியும் மனிதக் கூட்டங்களை நாம் பார்க்கலாம்.



ஸீல்

வடதுருவத்தின் பக்கங்களிலுள்ள உறைபனி மூடிய குளிர் மிகுந்த பிரதேசங்களிலே வாழும் எஸ்கிமோ ஜாதியார் இக்காலத்திலும் கூடக் கரடித்தோலாலும் ஸீல் என்னும் ஒருவகைப் பிராணியின் தோலாலும் செய்யப்பட்ட உடைகளை அணிந்து வருகின்றனர். ஆப்பிரிக்காவிலும், ஆஸ்திரேலியாவிலும் உள்ள சிற்சில பிரதேசங்களில் வாழும் நாகரிகத்தில் தாழ்ந்த சில ஜாதியார் இன்னும் மரவுரிகளையும் தைத்த இலைகளையும் நல்லுடைகளாகக் கருதுகிறார்கள்.

ஒரே நிலையில் நிற்க வொட்டாது மேன்மேலும் முன்னேற்றம் அடையத் தூண்டிக்கொண்டேயிருப்பது மனிதன் பெற்றுள்ள அறிவின் இயற்கை. ஆதலால் ஆட்டுத்தோலை உரித்துப் போர்த்து வந்த மனிதன் பிற்காலத்தில் எப்படியோ ஆட்டுமயிரைக் கத்தரித்துப் போர்வையாக்கக் கற்றுக்கொண்டு விட்டான். மரத்தை உரித்தும் இலையைப் பறித்தும் உடையாக அணிந்தவன் பருத்தியை நூற்றுத் துணியாக நெய்யக் கற்றுக்கொண்டான். உறங்கும் பட்டுப்புழுவைக் கொன்று அதன் படுக்கையறையைப் பெயர்த்துத் தனக்குரிய ஆடையாக்கி அதன் மென்மையைப் புகழ்ந்தான்; அனுபவித்தான் அதன் தூய்மையைக் கொண்டாடினான்! இயற்கைப் பொருள்களால் மட்டுமன்றிச் செயற்கைப் பொருள்களாலும் புதிய புதிய பொருள்களை உண்டாக்கி அவற்றாலும் ஆடைகளை நெய்து அணியத் தொடங்கினான்.

வாழை

ரேயன் என்பது இவ்வாறு உண்டாக்கப்பட்ட போலிப்பட்டு வகையில் ஒன்று. ரப்பரும், காகிதமும், பருத்தியும், சணலும், பட்டும், கம்பளியும், வாழை நாரும், கோரைப்புல்லும், ரேயன் போன்ற செயற்கைப் பொருள்கள் பலவும் மனிதன் உடுக்க உதவும் பொருள்களாகிவிட்டன.

ஆயினும், அவன் பழங்காலத்து வழக்கத்தை இன்னும் முற்றிலும் கைவிடவில்லை. நாகரிகம் முதிர்ந்த தற்காலத்திலும் மிருகங்களை

உரித்துஅவற்றின் தோலைப் பூணும் முறை கையாளப்பட்டு வருகிறது. இவற்றுள் சிற்சில பிராணிகளின் தோலை அணிவது நாகரிக முதிர்ச்சியைக் காட்டுவதாகக் கூடக் கருதப்படுகிறது.

நரி

வடதுருவத்தில் வாழும் ஒருவகை நரியின் தோலும் கீரிபோன்ற எர்மின் என்னும் பிராணியின் தோலும் மயிரோடு பதனிடப்பட்டு அணியப்படுகின்றன. காட்டில் வாழும் ஒருவகை அணிலின் தோலும் உயர்ந்த ஆடைகளாகின்றது.

அணில்

இவற்றை அணிபவர் இரக்கமற்ற முரட்டு மனிதர் அல்ல; மென்மை மிக்கவராய், மிருதுவாயும் அழகாயும் உள்ள உடைகளைத் தயாரித்து அணிகிறார்கள். மதகுருக்களும் புலவர்களும் விரும்பி அணியும் சால்வைகள் ஆட்டின் மயிரால் செய்யப்பட்டவை! ஆகையால், பருத்தி, சணல் முதலியவற்றைப் பயிரிடுவதும், அலப்பாக்கா, ஒட்டகம் முதலியவற்றின் மயிரைக் கத்தரிப்பதும், பட்டுப்புழு, எர்மின் முதலிய பிராணிகளைக் கொல்வதும், தக்ளி சர்க்கா இயந்திரசாலைகள்

முதலியவற்றை நிருமிப்பதும் ஆகிய யாவும் மனிதனுடைய தோலின் சக்திக் குறைவினால் தோன்றிய அற்புதங்கள் என்று சொல்லலாம் அல்லவா? அல்லது, இவை யாவும் அவனுடைய அறிவின் நிறைவினால் தோன்றிய அற்புதங்கள் என்று சொல்லுவதுதான் இதைவிடப் பொருத்தமாயிருக்குமா?

-கலைமகள், தொகுதி XII, 1937, ப.486-493.

க.எண். 58

பிறப்பு என்னும் பேரதிர்ச்சி

தாயின் வயிற்றின் உள்ளே, இதமான வெப்ப நிலையில் உள்ள திரவத்தில், கருவுற்ற உயிர் வளர்ந்து வருகிறது. அந்தந்தப் பிராணிக்கு ஏற்ப, இது அவ்வாறு இனிது வாழும் காலம் சிலவாரங்களோ மாதங்களோ, ஆண்டுகளோவாக இருக்கும்.

அங்கு அவ் உயிர் வாழும் போது, தாய் உண்ணும் உணவும் வாழ்க்கையும் அவ் உயிரைப் பாதிக்கிறது. ஆனால் அவ்வளவு காலம் அடைபட்டுக்கிடந்தும், அதை ஒரு துன்ப வாழ்க்கை என்ற கருதுவதற்கில்லை. தாயின் இரத்தம் அவ் உயிருக்கு வேண்டியவற்றை எல்லாம் அளித்து வருகிறது. அவ் உயிரில் ஏற்படும் கழிவுகளும், மீண்டும் தாயின் உடலுக்கே இவ் இரத்தத்தின் மூலமாகச் செலுத்தப்பட்டு வருகின்றன. வாயாலும், உணவுப் பாதையாலும் உணவு உண்ணப் படுவதில்லை, மூக்காலும் நுரையீரல்களாலும் காற்று சுவாசிக்கப்படுவதில்லை. கழிவுறுப்புக்கள் ஒன்றும் செயல் படவேண்டிய தேவையே இல்லை. இவ்வாறு ஓர் ஒட்டுண்ணி வாழ்க்கை நடைபெறுகிறது.

இப்படி வளர்ந்து முதிர்ந்த கருவானது தாயின் உடலிலிருந்து வெளிவருகிறது. வெளி உலகின் இன்ப துன்பச் சூழ்நிலைக்கு உள்ளாகிறது; தன்னுடைய இதமான பாதுகாப்பு நிலையை இழக்கிறது. தானே செயல்பட வேண்டிய நிலையை அடைகிறது. பாதுகாப்பான வெப்பதட்பங்கள் வேறுபடாததும், அதிர்ச்சி முதலியவைகள் ஏற்படாததும், உணவுக்கு அழ வேண்டிய நிலை இல்லாததும், பொதுவாக நோய்வாய்ப் படாததுமான-நிலைக்கும் இத்தனைக்கும் உள்ளாகவேண்டிய வெளிச் சூழ்நிலைக்கும் உள்ள வேற்றுமைகள் எத்தனை?

இன்ப உலகிலிருந்து துன்ப உலகுக்கு வெளிவரும் போது, குழந்தை உள்ளாகும் உணர்ச்சிகள் எத்தனை! அழுத்தம் ஒருபுறம்; வெப்பதட்ப வேறுபாடுகள் ஒருபுறம். ஈனும் தாய் பெறும் வேதனைகளால் அவளுடைய உடலில் எத்தனை இறுக்கம் தளர்ச்சிகள். எத்தனை இரத்த நிலை வேறுபாடுகள். சிற்சில வேளைகளில் இரத்தத்தின் இரசாயன நிலை மாறுபடுகிறது. இரத்தத்தின் அமிலத் தன்மை மட்டுக்கு மீறுகிறது. அல்லது சிற்சில வேளைகளில் அதில் உள்ள சர்க்கரையின் அளவு குறைகிறது. இவ் இரண்டாலும் குழந்தை பெறக்கூடிய அதிர்ச்சி பெரிது. சர்க்கரையின் அளவு குறைந்து போவதால், மூளைக்குப் பெரிய ஆபத்து ஏற்படக்கூடும். அது ஊனமுறக் கூடும். அந்த ஊனத்தை மாற்றுவதும் எளிதன்று. அதனால் தான் குழந்தை பிறந்து சில மணி நேரங்கள் ஆனதும், அதற்குப் பருகச் சர்க்கரை கரைத்த நீர் ஊட்டப்

படுகிறது. பத்துச் சதவீதத் தன்மை (அடர்த்தி) உள்ள குளுக்கோசுக் கரைசலைக் கொடுப்பது நன்று என்பது சிறந்த மருத்துவர்களின் கருத்து.

இந்நாளில் இத்துறையைப் பற்றிய ஆராய்ச்சிகளும் கருத்தரங்குகளும் நடைபெறுகின்றன. அண்மையில், ஜெர்மனியில் உள்ள ஹானோவர் நகரில் இதைப்பற்றிய மாநாடு ஒன்று கூட்டப்பட்டது. இருபது நாடுகளிலிருந்து, மொத்தம் ஐந்நூறு மருத்துவ நிபுணர்கள் கூடினார்கள். மேற்கு ஜெர்மனி நாட்டில் கூட்டப்பட்ட போதிலும், கிழக்கு ஜெர்மனியிலிருந்தும் சோவியத்து ஆதிக்கத்துக்கு உட்பட்ட பிற நாடுகளிலிருந்தும், அமெரிக்காவிலிருந்தும், பல நிபுணர்கள் வந்தார்கள். தாய்மை என்பதும், ஈனுதல் என்பதும், குழவி நிலை என்பதும், எல்லா நாடுகளிலும் காணப்படும் பொதுப் பண்பு தானே? அம் மாநாட்டுக்குத் தலைவர் மேற்கு ஜெர்மனியர், துணைத்தலைவர் கிழக்கு ஜெர்மனியைச் சார்ந்தவர்.

குழந்தை பிறந்து வெளிவந்ததும் பெற்ற பேரதிர்ச்சிக்குப் பிறகு அதுவே காரணமாக அது நிறைய நீரைத் தன் உடலிலிருந்து இழுக்கிறது. நீர் குறைந்த காரணத்தால் சிறு நீரகங்களின் வேலையில் சிக்கல் ஏற்படுகிறது. சிற்சில நீரிழிவு நோய் வகைகளிலும் இப்படிப் பட்ட நிலை ஏற்படுவதுண்டு. ஆதலால் பிறந்த குழந்தை அதிகம் நீரை இழந்து, நீர் வேட்கைக்கு உட்படும் நிலைக்கு உள்ளாகாமல் பாதுகாக்கப் படுவது அவசியம். ஒவ்வொரு குழந்தைக்கும் நாள்தோறும் அதன் உடலின் எடையில் கிலோ கிராமுக்கு ஐம்பது மில்லி மீட்டர் வீதம் பத்துச் சதவீத குளுக்கோசுக் கரைசல் கொடுக்கப்பட வேண்டும்.

ஏற்கனவே தாய்க்கு நோய் எதேனும் இருந்தால் அதனால் குழந்தை பாதிக்கப்படும் என்பது பலரும் அறிந்த உண்மை. புற்று நோய், சிற்சில சிற்றின்ப நோய்கள், முதலியவற்றால், பிறக்கும் குழந்தை நோயுறக் கூடும். அந்நோயால் ஆயுள் முழுதும் ஊனமுறக் கூடும். இவ்வகையான அதிர்ச்சிகளுக்கும் அது உள்ளாகாமல், உள்ளானாலும் நோயுறாமல், நோயுற்றாலும் உடனே சிகிச்சை செய்யப்படுமாறு முயற்சிகள் செய்யப்படுகின்றன. அதற்கு அறிஞர்கள் வழிகளை வகுத்திருக்கிறார்கள்.

செயற்கையாக மனிதர்கள் செய்யும் செயல்களாலும் இயற்கையாக இயற்கை அளிக்கும் இடையூறுகளாலும் அதிச்சியுறும், பச்சிளம் குழந்தையின் வருங்கால வாழ்க்கை ஊனமுறாமலிப்பதற்கு என்ன என்னவெல்லாம் செய்ய வேண்டும் என்பது மருத்துவ அறிஞர்கள் முயன்றுவரும் ஒரு பெரும் துறை.

-தியாகபூமி, *23.2.67*, ப.*7*.

க.எண். 59

உன் உடம்புக்கு என்ன?
(You're Not Looking Well)

அரசனையும் அவன் நடத்தும் அரசியலையும் பற்றி இகழ்ந்து பேசுவோர் தண்டனைக்கு உள்ளாவார் என்று நமது சட்டங்கள் கூறுகின்றன. அதுபோலவே பிறன் ஒருவனை இகழ்ச்சியாகப் பேசி அவனுக்குக் கெடுதல் விளைவிப்போரும் தண்டனைக்கு உரியராவர் என்றும் அவை கூறுகின்றன. இவ்வாறு தண்டனைக்கு உள்ளாக்கப்படுவோர் யாவரும் கெட்ட எண்ணம் கொண்டவராதலால் தான் அவருக்கு தண்டனை விதிக்கப்படுகிறது. ஆயினும் கெட்ட எண்ணம் கொண்டவர் மட்டுமல்ல, மற்றவரும் கெடுதல் விளைவிக்கக் கூடும், கெடுதல் விளைவிக்கவும் செய்கின்றனர் என்பது யாவரும் அறிந்த விஷயம்.

"என்னமோ போல் இருக்கிறாயே; உன் உடம்புக்கு என்ன?" என்று கேட்போர் மேற்கூறிய தூய எண்ணம் இன்றிக் கெடுதல் விளைவித்துத் தண்டனைக்கு உள்ளாகாத இனத்தைச் சேர்ந்தவர். அவருக்கு என்று தனியாய்க் கீழ்வருமாறு ஒரு சட்டம் ஏற்படுத்தி, "பிறன் ஒருவனைக் கண்ட போது எவன் ஒருவன் 'உன் உடம்புக்கு என்ன? என்று கேட்கிறானோ அவன் நாட்டைவிட்டு அகற்றப்படுவான்" என்னும் விதியைக் கையாளவேண்டும். ஏனெனில் அவன் போலி நண்பன்; உண்மைப் பகைவன் அவனால் அவனிருக்கும் நாட்டுக்கே கெடுதி என்று தைரியமாய்ச் சொல்லலாம். சாதாரணமாய் மனிதர் தம்முடைய பகைவர்களுக்கே தீங்கிழைப்பர். இவனோ தனது ஆப்த நண்பனுக்குத் தீங்கிழைக்கிறான். அவனுடைய மனத்தினுள் நோயின் விதையை ஊன்றி, அதற்குத் தண்ணீர் விட்டு வளர்த்துக் காப்பாற்றுவதால் நோயானது தழைத்து வளருவதற்கு ஏதுவாகிறான்.

மேற்கூறிய விஷயங்கள் சாதாரண மனிதர்களை மட்டும் குறித்துக் கூறியவை அல்ல, வைத்தியர்களையும் சேர்த்தே கூறியது. எந்த டாக்டராவது தன்னிடம் வைத்தியம் செய்துக்கொள்ளும் ஒருவனைப் பார்த்து "இன்றைக்கு நீ எப்போதும் போல் இல்லையே. ஒரு மாதிரியாய் இருக்கிறாயே" என்று சொல்லுகிறானோ அவன் நோயாளிக்கு நன்மை செய்பவனல்ல. இவ்வளவு சொல்லுவது போதாதென்று. சிற்சில டாக்டர்கள் தம்மிடம் வைத்தியத்துக்கு வந்த சிலருக்கு "உனக்கு இன்னும் ஆறுமாதம் தான் அதற்குள் வேண்டிய

லண்டன்மா நகரில் பிரசுரமாகும் டைம்ஸ் பத்திரிகையின் விசேஷ வைத்திய சாஸ்திர நிருபர் எழுதியதினின்று ஸ்ரீமான் பெ.நா. அப்புஸ்வாமி, B.A. B.L., தொகுத்தெழுதியது.

ஏற்பாடுகளை எல்லாம் செய்து கொள்ளலாம்". "உனக்கு இன்னும் ஒரு வருஷம் தான்" என்று கூறியதும் தனக்குத் தெரியும். அதற்குப்பின் இருபது வருடகாலமாக அவர்கள் போலி நண்பர்களிடமும் கேலி நண்பர்களிடமும் பட்டுவரும் பாடும் தனக்குத் தெரியும் என்றும்; கேலி நண்பர்கள் "என்ன இன்னும் போகவில்லை? இருக்கிறாயா?" என்று கேட்டு அவர்களுடைய மனதில் கவலையைக் கிளப்புவதையும், போலிநண்பர்கள் "இன்றைக்கு ஏன் அயர்ந்தாற்போல் இருக்கிறாய்? உடம்புக்கு என்ன? என்று கேட்டு அவர்களைப் புண்படுத்துவதையும், தான் அனேகம்தரம் பார்த்திருக்கிறதாகவும் மேற்கூறிய நிருபர் எழுதுகிறார்.

"உன் வேலையை எல்லாம் இனிமேல் தூரக்கட்டிவைத்து விடவேண்டும். உன் உடம்பு அதை எல்லாம் தாங்காது" என்று வற்புறுத்தும் வைத்தியன் பெரும் பொறுப்பை ஏற்றுக் கொள்ளுகிறான். சுறுசுறுப்பாய் வேலை செய்யும் மனதை உடைய ஒரு மனிதனிடம் போய் "நீ வழக்கமாய்ச் செய்து வரும் வேலை எல்லாம் விட்டு விட்டு நிம்மதி (நிம்மதி =கவலையின்மை) யாய் இருக்க வேண்டும்" என்று சொல்வது "உன் காலால் தலைகீழே நில்லு" என்று சொல்வது போலவே ஆகும். ஒருவன் சாதாரணமாய்ச் செய்துவரும் தொழிலே அவனது வாழ்க்கை. வழக்கத்தால் அதே அவனுக்கு இயற்கையாகி விடுகிறது. அதைவிட்டுப் பிரிந்தால் கன்றைவிட்டு பிரிந்தத் தாயையும் கணவனை விட்டுப்பிரிந்த மனைவியையுமே அவனுக்கு ஒப்பாகக் கூறலாம். பிரிவு ஏற்பட்டவுடன் கவலை துணைக்கு வந்து விடும். முயற்சியும், உழைப்பும், குழப்பமும், கிளர்ச்சியும், நமது உடல் சம்பந்தப் பட்டமட்டில் ஒரே வகையான காரியங்களையே செய்கின்றன. முயற்சி நமது நாடியின் துடிப்பை துரிதப்படுத்துகிறது. அவ்வாறே கிளர்ச்சியும். உழைப்பால் உடலின் வலி குன்றுகிறது. அவ்வாறே குழப்பத்தாலும். வைத்தியனிடம் சீட்டுப் பெற்றபின் "அமைதியாயிருப்பவன்" ஒருவன், மெய்யாய் அமைதியாயிருப்பதில்லை அவன் மனம் ஏங்கி, உடல் தளர்ந்துப் போகிறான். அவன் தன் நிலையை உணராது வழக்கம் போல் தன்னுடைய வேலையைப் பார்த்து வந்திருந்தால் அவனுக்கு இவ்வளவு தளர்ச்சி உண்டாகாது. 'கவலை பூனையைக் கூடக் கொன்று விடும்' என்பது ஒரு ஆங்கிலப் பழமொழி. ('பூனைக்கு ஒன்பது உயிர்' என்பது இதை விளக்கும் மற்றோர் ஆங்கிலப் பழமொழி)

மேற்கூறிய நிருபர் அமெரிக்கா தேசத்துப் பெரிய வைத்தியர் ஒருவரிடம் இந்த விஷயமாயப் பேசினாராம். அவர் சொன்னாராம். ஒருவனிடம் உன் உடல் இனிமேல் இந்த மாதிரி வேலை செய்தால் தாங்காது. வேலையை விட்டு விடு என்று சற்றேனும் உறுதியுடன் கூறலாகாது என்பதை என் அனுபவத்தில் தெரிந்து கொண்டேன். அநேகமாக நாம் அவ்வாறு கூறுவது தப்பாகவே இருக்கிறது. தைரியமும் மனோதிடமும் வாய்ந்த சிலர் நாம் சொல்லுவதைச் சிறிதும் சட்டை பண்ணாது, வழக்கம்போல் வேலை செய்து, பேரன் பேத்தி

எடுத்து சௌக்கியமாயிருந்து நம்முடைய வார்த்தையைப் பொய்யாக்கி விடுகின்றனர். கோழை நெஞ்சத்தினர் வேறு சிலர், நம்முடைய வார்த்தையை வேதவாக்காகக் கொண்டு, கவலை மிகுந்து, ஏக்கத்தாலேயே மடிகின்றனர். ஆகையால் நான் இப்பொழுது பத்து வருடங்களாக, எனக்கு சந்தேகம் இருந்தால் கூட, தைரியத்தைத் தரும் அபிப்பிராயத்தையே தான் சொல்லி வருகிறேன். நூற்றில் இரண்டு பிசகினால் பிசகுகிறதே ஒழிய, அதற்கு மேல் தப்பு ஏற்படுகிறதில்லை.

அந்த டாக்டரிடம் வைத்தியத்துக்கு வந்த பெரும்பிணியாளருள் நூற்றுக்குத் தொண்ணூற்று எட்டுப் பேர் வழக்கம் போல் தமது வேலையில் ஆழ்ந்து சந்தோஷமாய், காலம் கழித்து வந்தனர். நூற்றுக்கு இருவர் தான் அவருடைய தைரியத்தால் கஷ்டப்பட்டனர். ஆனால் அவர் பட்டது கஷ்டம் தானோ? அவரும் வழக்கம் போலவே தமது வாழ்நாட்களைக் கழித்து கவலையென்னும் கொடிய நோய்க்கு இரையாகாமல் கடைசி வரையில் சந்தோஷமாகவே இருந்தனர்.

டாக்டருடைய தீர்ப்புக்கு உள்ளாகி ஆயுள் முழுவதும் கவலைக்கொண்டு தத்தளிப்பதைவிட, தனக்கு உள்ள ஆபத்தை அறியாது சந்தோஷமாகச் சுகவாழ்வு புரிவதை மேலாகக் கருதாதோர் உண்டோ?

இதிலிருந்து, நோயாளி ஒருவனுக்கு அவனுடைய உடலின் நிலைமை கவலையைத் தரத்தக்கதென்பதையும், அவன் முன்னை விட உடலைப் பற்றிச் சிறிது ஜாக்கிரதையுடனேயே நடந்து கொள்ள வேண்டுமென்பதையும், டாக்டர் அறிவிக்கக் கூடாதென்று சொல்லுவதாக ஊகிக்கக்கூடாது. ஜாக்கிரதையாய் இருக்க வேண்டியது அவசியம் என்பதை நோயாளிக்கு வற்புறுத்தும் போது, அவன் தைரியத்தைக் குலைக்காதபடி, அவன் மனது இடிந்து போகாதபடி, தெரிவிப்பதே புத்திசாலியான வைத்தியனுக்கு அடையாளம். தைரியம்; நம்பிக்கை என்னும் இரு தூண்களின் மேலேயே உயிர் வாழ்க்கை என்னும் அழகிய கட்டடம் கட்டப்பட்டிருக்கிறது.

இந்த விஷயங்களை எல்லாம் நினைக்கும்போது தற்கால வைத்திய சாஸ்திரம் அவ்வளவு திருப்திகரமாகத் தோன்றவில்லை. சோதனை, சோதனை என்று தாம் செய்யும் சோதனைகளுக்குத் தான் டாக்டர்கள் அதிக மதிப்பு வைக்கிறார்களே யொழிய, நோயாளியானவன் மனோசக்தி நிறைந்த உயர்தர உயிர்ப்பிராணியாம் மனிதன் என்பதை அவர்கள் அடிக்கடி மறந்து விடுகிறார்கள். மனம் என்பதும் உயிரை நல்லதற்கோ அல்லது பொல்லாததற்கோ பாதிக்க வல்லதென்பதை அவர் சிற்சில வேலைகளில் உணராது போகின்றனர். நீலநிறத்தையும் மஞ்சள் நிறத்தையும் கலந்தால் பச்சை நிறம் உண்டாகும்: நீரை அடுப்பின் மேல் வைத்தால் அது கொதித்து ஆவியாகும்: என்று கூறும் சாஸ்திரங்களைப் போல் அல்ல வைத்திய சாஸ்திரம். வைத்திய சாஸ்திர

விஷயமான சங்கதிகளை ஆராயும் போது நோயாளியின் மனநிலை இன்ன தென்று அறிந்து கொள்வது அவசியம். அவனது மனதானது வைத்தியனுக்குத் துணை நின்று அவனுடைய மருந்துகளோடு சேர்ந்து நோயை அடித்தாலும் அடிக்கும், அல்லது யமனுக்குத் துணை நின்று அவனது தூதுவராக நோய்களோடு கூடி ஆளை அடித்தாலும் அடிக்கும். ஆதலால் அதைக் கவனிப்பது அவசியம்.

அதனால் தான் தைரியம் சொல்லும் டாக்டர் நோயாளிக்கு நன்மையையே செய்கிறான், என்றும் அதைரியப்படுத்தும் வைத்தியனையும் போலி நண்பர்களையும் நாடு கடத்தி விட வேண்டும் என்றும் மேலே கூறப்பட்டது. போலி நண்பர் நமது மனதின் திடத்தைக் குலைத்து நமது உடலின் வலியையும் சிதைத்து, நமது காப்பு வரம்பை மிகவும் குறைந்து போகச் செய்கிறார்கள். அப்பொழுது பல வகையான நோய்வித்துக்களும் நம்மைத் தாக்கி தம் வசப்படுத்தி நம்மை நோயாளிகளாக்கி விடுகின்றன.

"என் உடம்புக்கு ஒரு கெடுதலும் இல்லை. நான் சௌக்கியமாய்த் தான் இருக்கிறேன்" என்று முழு மனதுடனும் நம்பி நடந்து வருவது நல்ல வழக்கம். "எனக்கு உடம்பு ஏதோ ஒரு மாதிரியாய் இருக்கிறது" என்ற நம்பிக்கையைக் கைக்கொண்ட உடனேயே நோய் எங்கிருந்தாகினும் ஓடி வந்து விடுகிறது.

ஆகையால் இவ்வாறு நம்மை நோய்க்கு உள்ளாக்குவோருடன் நாம் சகவாசமே வைத்துக் கொள்ளக்கூடாது. இவர்களில் சிலரை எளிதில் தெரிந்துக்கொள்ள ஒரு அடையாளம் இருக்கிறது. அஃதென்னவெனில் அவர் ஒவ்வொருவரும் தினுசு தினுசாய்ப் பிரத்தியேகமான ஆகாரங்களையே தாம் உண்டுவருவதோடு, அவைமட்டிலுமே உண்ணத்தக்க ஆகாரங்கள், எல்லாரும் குறிப்பிட்ட அந்த ஆகாரங்களைச் சாப்பிடுவதுதான் நல்லது என்று விளம்பர வேலையும் செய்து வருகின்றனர். குறிப்பிட்ட ஒரு ஆகாரத்தைச் சாப்பிட்டால்தான் ஜீரணமாகிறது என்று ஒரே ஒரு ஆகாரத்தை மட்டிலும் உண்பதிலிருந்து, அவர் பிற ஆகாரத்தை உண்ணத்தக்கவர் அல்லர், ஆதலால் அவர் முழு ஆரோக்கிய நிலையில் இல்லை என்பது வெளிப்படை.

ஆகையால்,

நோயாளைக் காண்பதுவும் நோயே திருவற்ற
நோயாள்சொற் கேட்பதுவும் நோயே-நோயாள்
குணங்க ளுரைப்பதுவும் நோயே யவனோ
டிணங்கி யிருப்பதுவும் நோய்

என்பதைக் கைப்பற்றி நடத்தலே நோய் நம்மை அணுகாது தடுத்தற்கு உரிய முக்கிய உபாயம் என்று ஒருவாறு கூறலாம்.

-தமிழர் நேசன், *1922-1923*, தொகுதி VI, பக். *257-263.*

நாலையும் கவனித்தல்

எதைச் செய்தாலும் நாலையும் கவனித்துச் செய்ய வேண்டும் என்பது சாதாரணமாகக் கேட்கப்படும் ஓர் அறிவுரை 'நாலு' என்னும் சொல் 'பல' என்னும் பொருளில் தான் இதில் வழங்குகிறது. பல கோணங்களிலிருந்து ஒன்றையும் அதன் விளைவுகளையும் ஆராய்ந்த பிறகே, ஏதேனும் ஒரு காரியத்தை முடிவாகச் செய்வது நன்று. அப்படிச் செய்யாவிட்டால் எதிர்பாராத விளைவு ஏதேனும் நிகழக் கூடும்.

இயற்கை என்பது பல வகையாக இணைத்துப் பின்னிய ஓர் அற்புதப் பின்னல். மிகவும், விசித்திரமான ஒரு வலை அதில் ஒரு பகுதியைக் கவனிக்காவிட்டால் பெரும் தீங்கு ஏற்படக் கூடும். இவற்றுள் சிலவற்றை எதிர்பார்க்க முடியாது, சாதாரணமாக, ஆயினும் அவற்றையும் ஓரளவு கருத்தோடு தேடிக் காண வேண்டும்.

இதற்கு இரண்டு உதாரணங்களைக் காட்டலாம். ஒரு காலத்தில் ஆஸ்திரேலியாவில் குழி முயல்கள் இல்லை. வேறு பல வகையான விசித்திரப் பிராணிகள் இருந்தன, வயிற்றுப் பையில் குட்டியைச் சுமக்கும் கங்காரு, பறக்காத-பறக்கத் தெரியாத-பறவை, முட்டையிடும் விலங்கு போன்றவை அங்கே இருந்தன. குழி முயல்கள் அங்கே மிகப் பலவாக இனம் பெருகின. குடியானவர்களின் பயிர்களை அழித்தன. அவற்றின் தொகையைக் கட்டுப்படுத்துவது மிகப் பெரும் பிரச்சினை ஆகிவிட்டது. மற்றோர் உதாரணம் தஞ்சை மாவட்டத்தில் பாம்புகளை அழிக்க எடுத்துக் கொண்ட முயற்சி பாம்புகள் எலிகளைத் தின்று வாழ்ந்தன. ஆகவே பாம்புகள் மிகுதியாக இருந்த போது எலிகளின் தொந்தரவு அவ்வளவு இல்லை. பாம்புகள் எராளமாகக் கொல்லப்பட்டவுடன் எலி இனம் பெருகிற்று. பயிர்களை அழித்தது. மக்களுக்குப் பெரும் உணவுப் பிரச்சினை ஏற்பட்டது. இங்கிலாந்திலே குருவிகளால் தானியக் கதிர்களுக்குச் சேதம் ஏற்பட்டது. குருவி வேட்டை மும்முரமாக நடந்தது. புழுக்கள் இனம் பெருகின. பயிரை அவை தின்று வாழத் தொடங்கின. நோயின் கொடுமையை விடச் சிகிச்சையின் கொடுமை பெரிது என்னும் நிலை வந்துவிடுவதைப் பலகாலும் காணலாம். ஆகவே எச்சரிகையாகவேதான் சிகிச்சை முறைகள் கையாளப்படுகின்றன.

அம்மை நோய் நமது நாட்டிலும், வேறு சில நாடுகளிலும் பெருஞ் சேதத்தை விளைவித்து வருகிறது. இது வராமல் இருப்பதற்கு அம்மை குத்தும் முறை கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. மிகப் பெரும்பாலும் இதனால் நன்மையே

ஏற்படுகிறது. சிற்சில வேளைகளில் சிலருக்கு, எதிர்பாராத வகையில், கெடுதி ஏற்படுவதுண்டு. ஆனால் நன்மை மலையளவு பெரிது; தீமை கடுகளவு சிறிது.

ஆகவே, இரண்டையும் சீர்தூக்கிப் பார்த்தப்பின்பே அம்மை குத்தும் முறை விரிவாகக் கையாளப்பட்டது. அம்மை, முறையாகக் குத்தி வந்த நாடுகளில் வைசூரி நோய் அறவே ஒழிக்கப்பட்டு விட்டது. உதாரணம், இங்கிலாந்து, ஜெர்மனி, இப்பொழுது மற்ற நாடுகளும் அந்த முயற்சியை மேற்கொண்டிருக்கின்றன. நமது நாட்டிலும், மக்கள் ஒத்துழைத்தால், வைசூரி நோயின் கொடுமை முற்றும் ஒடுங்கிவிடும்.

இவ்வகையான பாதுகாப்பு முறைக்கு 'தடை காப்பு நிலை' என்னும் பெயர் அளிக்கப்பட்டிருக்கிறது. இதன் தத்துவம் என்ன? மனித உடலில் சிற்சில நோய் வித்துக்கள் இடம் பெற்றால், அவற்றை, ஒடுக்க மனித உடல் முயல்கிறது. அவற்றை ஒழிக்கும் எதிர்ப் பொருளை இயற்றுகிறது. இவ்வகை எதிர்ப் பொருளால் நோயின் வலிமை குறைகிறது. நோயாளி குணம் அடைகிறான். இத்தகைய எதிர்ப் பொருளை முன்னமேயே உடலில் இருக்கச் செய்துவிட்டால், நோய் வித்துக்களை அணுக ஒட்டாமலே அவை தடுத்து விடுகின்றன. உடலுக்கு அத்தகைய ஆற்றல் ஏற்பட்டுவிடுகிறது. இதுதான் தடைகாப்பு நிலையின் தத்துவம்.

இக் கலப்புப் பொருள்கள் சில ஒருவனுடைய ஆயுள் முழுதும் அவனைக் காப்பாற்ற வல்லன. வேறு சில அத்தனை நாள் காப்பு அளிப்பதில்லை; சில காலமே காப்பு அளிக்கின்றன. ஆகையால் இடை இடையே அத்தகைய காப்பு மருந்துகளை உடலுக்கு அளித்து வந்தால், எப்பொழுதுமே நோய் அணுகாமல் தடுக்க இயலும். ஆனால், இவற்றுக்கு மறுபுறம் ஒன்று இருக்கிறது.

சிற்சில வேளைகளில் இம்மருந்துகளால் எதிர்பாராத வேறு விளைவுகள்-நல்லவை அல்லா விளைவுகள்-உண்டாகின்றன. ஏன்? இதைப் பற்றிய ஆராய்ச்சிகள் நிரம்ப நடைபெற்றுள்ளன.

உடலுக்குப் புறம்பான- உடலுக்குப் பிடிக்காத-ஏதேனும் ஒரு பொருள் உடலில் இடம் பெறுமானால் அதை ஒழிக்க உடல் முயலுகிறது. இதனால் சிற்சில எதிர்பாரா விளைவுகள் தோன்றுகின்றன. இவ்வாறு நிகழும் போது ஆண்டிஜென், ஆனிட்டிபாடி, இரத்தத்தின் நீர்த்தெளிவு எனத்தகும் ஸீரம், ஆகிய மூன்றுமாக வேண்டாவகையில் செயல்படுகின்றன என்பது தெரியவந்தது.

இதை இன்னும் ஊன்றிக் கவனித்தபோது, முதுமை என்பதே இத்தகைய தடைகாப்பு நிலையால் ஏற்படும் நிலையோ என்றுகூடத் தோன்றுகிறது. உடலில் இயற்றப்படும் சில பொருள்களை எதிர்த்து உடலிலேயே வேறு சில பொருள்கள்

போராடுகின்றனவோ என்று நினைக்க இடமிருக்கிறது என்று சில விஞ்ஞானிகள் கூறுகிறார்கள்.

ஆகவே ஒவ்வோர் எதிர்ப் பொருள் சிகிச்சையையும் தீர ஆராய்ந்த பிறகே தொடங்குகிறார்கள். லாப நஷ்டங்களையும் ஓரளவு சீர் தூக்க வேண்டிய நிலையும் ஏற்படுவதுண்டு. அவற்றை மிக எச்சரிகையாகக் கவனித்து, மிகப் பெரும்பான்மை நன்மை விளையும் போது மிகச் சிறுபான்மை தீமை விளையக்கூடும் என்றும் அச்சத்தைப் பெரிதாக மதிக்கலாகாது என்கிறார்கள். அதுவே அறிவு முறை. ஆனால் நூற்றுக்கு நூறு நன்மை இருந்தால் மிக நல்லதுதான்.

-தியாகபூமி, *6.7.67*, ப.9.

வைரஸ் செய்யும் மற்றோர் உதவி

வைரஸ்கள் மற்றொரு வகையாகவும் பயன்படுகின்றன. மனித இனத்துக்குப் பாக்டீரியாக்கள் எத்தனையோ வகையாகத் தீங்கு விளைவித்து வருகின்றன; எத்தனையோ வகை வகையான நோய்களையும் விளைவித்து வருகின்றன.

ஒருவனுக்கு இவற்றால் நோய் ஏற்பட்டால், அந்த நோய்க்குக் காரணமான பாக்டீரியா வகை எது என்று கண்டுபிடித்தால், விரைவில் நன்றாக ஒழுங்காக, சிகிச்சை செய்து, அந்நோயைக் குணப்படுத்த முடியும்.

இந்த நோய் இயற்றும் பாக்டீரியாக்களைக் கண்டுபிடிக்க ஒருசில வகைகள் கையாளப்படுகின்றன. நோயற்றவனின் உடலிலிருந்து இரத்தத்தை எடுத்து, அதைத் தக்க முறைகளால் பக்குவப்படுத்தி, மைக்கிராஸ்கோப்பில் வைத்துப் பார்ப்பது ஒரு முறை, அந்நோய் வித்துக்களை அவை நன்கு வளரக் கூடிய போஷகப் பொருள்களில் வைத்து வளர்த்து, பின்பு அவ்வாறு உற்றுப் பார்த்துக் காண்பது ஒரு முறை. மற்றொரு முறை நமக்கு விசித்திரமாகத் தோன்றும், அப் பாக்டீரியாக்களின் பகைகளைக் கொண்டு அவற்றைக் கண்டுபிடிப்பது தான் அந்த முறை.

அணில்கள் ஓடியாடித் தாவி விளையாடும் தோட்டங்களில் அவை அதிகமாகக் கத்தாமலே விளையாடும். பறவைகள்-குருவிகள் முதலியவையும்-தீனிதின்று விளையாடும் போது, சில வேளைகளில் சற்றே அவற்றின் குரல் கேட்கும். ஆனால், அனேகமாக அமைதியாக இருந்த தோட்டத்திலே அணில்கள் தலைதெறிக்கக் கீச்சிட்டாலும், அல்லது குருவி முதலிய சிறு பறவைகள் பெரிதாகக் கத்தினாலும் அப்போது அங்கே அவற்றின் பகைப் பிராணி ஒன்று, பூனையோ அல்லது பாம்போ, வெல்ல வந்திருப்பதை அவை கண்டுவிட்டன என்பது தெரியும், அவற்றின் பரபரப்பால் அவற்றின் பகைப்பிராணி இருப்பது நமக்குத் தெறிகிறது.

இந்த நிலையை ஓரளவு ஒத்த முறையால், நோய் பாக்டீரியாக்கள் எவை என்று கண்டு பிடிக்கிறார்கள்.

சிற்சில வைரஸ்கள் சிற்சில பாக்டீரியாக்களையே தேர்ந்தெடுத்து, அவற்றை அண்டி வாழ்ந்து, அழிக்கின்றன. மருத்துவச் சோதனைச் சாலைகளில் இவ்வகையான வைரஸ்களை வகைவகையாக வைத்திருக்கிறார்கள். நோய் வாய்ப்பட்ட ஒருவனது இரத்தத்திலோ, அல்லது அவனது உடலிலிருந்து

எடுக்கப்பட்ட சிறுநீர், மலம், தசை முதலியவற்றில், எந்த பாக்டீரியாக்கள் தங்கி, அவனைத் துன்புறத்துகின்றன என்று தெரிய வேண்டியிருக்கிறது. அப்போது அந்தப் பொருள்களை சிற்சில தட்டுக்கள், சோதனைக்குழாய்கள், போன்றவற்றில் வைத்து, வெவ்வேறு வகை வைரஸ்களை அவற்றில் இடுகிறார்கள். பின்பு சில மணி நேரம் கழித்து, அத்தட்டுக்கள் முதலியவற்றை மீண்டும் கவனிக்கிறார்கள்.

ஏதேனும் ஒன்றில் அந்த பாக்டீரியாக்கள் அழிந்து போயிருந்தால், அவற்றை அழிக்க கூடிய வைரஸ்தான் அவ்வாறு செய்திருக்க வேண்டும். அந்தக் குறிப்பிட்ட ஏனத்தில், இடத்தில் தாங்கள் இட்ட வைரஸ் எது, அது எவ்வகையைச் சேர்ந்தது என்று குறித்து வைத்திருப்பதால், அந்த பாக்டீரியா வகை இன்னது என்று தெரிந்துவிடும். பிறகு சிகிச்சை செய்வது எளிது.

இம்முறை சிலகாலமாகப் பயன்பட்டு வருகிறது என்றும், ஆனால் அந்த பாக்டீரியாக்கள் அழிந்துபோக - அழிந்துபோய்த் தம்முடைய இனம் இன்னது என்று அறிவிக்க - அதிக நேரம் ஆகிறது என்றும், அதனால் அதற்கிடையில் நோயாளியின் உடலில் நோய்முற்றி, முன்னிலும் அதிக வலிமை பெறக்கூடும் என்றும், அதனால் சிகிச்சை செய்வது சில வேளைகளில் கஷ்டமாகி விடுகிறது என்றும், விஞ்ஞானிகள் கண்டார்கள்.

இப்போது ஒரு ரஷ்ய விஞ்ஞானி - இவனோவ்ஸ்கி, வைரஸ் - இயல் கழகத்தைச் சேர்ந்தவர் - இந்த முறையை ஒரு படி முன்னதாக்கி, இதைவிட விரைவில், பாக்டீரியாக்களைக் கண்டுபிடிக்கலாம் என்கிறார். இட்ட வைரஸ்கள் ஏதேனும் ஓர் இடத்தில் விரைவாக வளர்ந்தால், அப்போது அவற்றுக்கு ஏற்ற உணவு - அதாவது அவற்றின் இயற்கைப் பகையினம் - அங்கே இருக்கிறது என்று விரைவில் தெரிந்து விடுவதால், அந்தப் பாக்டீரியாக்கள் முழுதும் அழியும் வரை காத்திருக்க வேண்டியதில்லை என்கிறார்.

இந்த ஒரு பெரிய செயலை - மிகவும் சிக்கலான செயலை, மிகவும் நுட்பம் வாய்ந்த கருவிகளையும் செயல் முறைகளையும் கையாள வேண்டிய செயலை - மிகவும் எளிதாக்கிக் கூறியதாகும். ஆனால் அம்முறையின் அடிப்படைத் தத்துவம் இதுதான். விஞ்ஞானிகளின் சாதனைகளின் நுட்பங்களை எல்லாம் நம்மால் அறிய முடியா விட்டாலும், அவற்றின் விளைவையாவது தெரிந்து கொள்ளலாம், அல்லவா?

-தியாகபூமி, *21.10.65*, ப.6.

நுண் உயிர் உலகு

மனிதன் தோன்றி, அறிவில் வளர்ந்து. விலங்குகளுக்கு எல்லாம் மேற்பட்டு உயர்ந்து, தனது சூழ்நிலையை அறிந்து, ஓரளவு அதற்கு இணங்கி வாழவும் ஓரளவு அதைத் தனக்கு இணக்குவிக்கவும் கற்றுக் கொண்டு, சில காலமாகச் சிறந்து வாழ்கிறான். சிற்சில வேளைகளில் இயற்கை அவனைக் கொடிய சோதனைகளுக்கு உள்ளாக்குகிறது. ஆயினும், பெரும்பான்மையும் அதன் துன்பங்களை நிவர்த்தி செய்து வாழ முயல்கிறான்.

இவ்வாழ்க்கையின் பெரும் பகுதிக் காலத்தில் அவன் தனது உடலின் உறுப்புக்கள் அறிவித்தவற்றையே உண்மை என்று நம்பி வந்தான். அவனுடைய மனம் ஓரளவு அறிவாலும், ஓரளவு அறியாமையாலும், கண்ணுக்குத் தெரியாதவற்றையும் காதுக்குக் கேளாதவற்றையும், தொட்டோ முகர்ந்தோ அறியக் கூடாதவற்றையும், அவனுக்கு உணர்த்திற்கு.

ஆயினும், தன் கண்ணுக்கு எட்டாத நுண்மையுள்ள உலகம் ஒன்று இருப்பதாக அவனுக்கு உண்மையாகத் தெரியாது - நெடு நாள் வரையிலும் தெரியாது. பிறகுதான் சிறிது சிறிதாகத் தெரிய வந்தது. பாஸ்ட்டேர், லேவென்ஹுக்கு, முதலியவர்கள் இப்புது உலகின் வாயிலைச் சிறிது திறந்து விட்டார்கள். மைக்கிராஸ்கோப்புக் கருவியே இவ்வாயிலைத் திறந்து விட்ட அற்புதச் சாவி, பிறகு, அவ்வாயிலின் உள்ளே நுழைந்ததும், அங்கு மாபெரும் உலகம், எனினும் மிக மிக நுண்ணிய உயிரினங்கள் வாழும் உலகம், ஒன்று இருப்பது மேன்மேலும் தெரிய வரத் தொடங்கிற்று.

இந்த நுண்ணுயிர்கள் பல வகையானவை, பற்பல படிவம் உடையவை. அவற்றுக்கு ஏற்ப, அவைகளுக்குப் பெயர் இடப்பட்டிருக்கிறது. சில நுண்ணுயிர்கள் குச்சி போன்ற வடிவம் உடையவை. இவற்றை 'பாஸில்லை' என்று சொல்லுகிறார்கள். 'பாஸீல்லை' என்பது பன்மைச் சொல்.

அதன் ஒருமை 'பாஸில்லஸ்' என்பது. பல பாஸில்லஸ்களின் தொகுதியை பாஸில்லை என்று சொல்லுகிறார்கள். மற்றொரு வகை நுண்ணுயிர்கள் உருண்டை அல்லது கோள வடிவம் உள்ளவை இவற்றைக் 'காக்கை' என்று சொல்லுகிறார்கள். இதுவும் ஒரு பன்மைச் சொல். இச்சொல்லின் ஒருமை வடிவம் 'காக்கஸ்' என்பது. மற்றொரு வகை நுண்ணுயிர்கள் விலாங்கு மீனைப் போன்ற வடிவம் உள்ளவை. முறுக்குடையவை.

இவை எல்லாம் ஒரே ஒரு செல்லால் (உயிர் நுண்ணுறை) அமைந்தவை. வலிமை மிக்க மைக்கிரோஸ்க்கோப்பின் வழியாக மட்டுமே கண்ணால் காணக் கூடிய அளவுக்கு நுண்மையானவை. சிலவற்றால் சற்றே இயங்க முடியும்; மற்றவைகள் இயங்கத் திறமையற்றவை.

ஒவ்வொரு நுண்ணுயிரும் அளவில் சற்றே பெரிதாகி, விண்டு இரண்டாகின்றன. இதுவே அவை இனம் பெருகும் முறை. இவை இவ்வாறு இனம் பெரும் வேகம் மிக மிக அதிகம்.

இவற்றுள் பல நுண்ணுயிர்கள் நோய்களை விளைவிக்கின்றன. வாந்திபேதி, டைபாய்ட், போன்ற நோய்கள் எத்தனை எத்தனையோ இவற்றால் விளைகின்றன. இவற்றால் பரவுகின்றன.

இவற்றுள் சில வேறு வகையாக வேலை செய்கின்றன. பால் தயிராக உறைவதும், தயிர் புளித்துப் போவதும், வெண்ணெய் இயற்றப்படுவதும், பனை மரத்திலிருந்தோ தென்னை மரத்திலிருந்தோ வடித்த பதநீர் (பதினி) கள்ளாக மாறுவதும், திராட்சை ரசம் (சாறு) புளித்து மது பானம் ஆவதும், இவற்றால் தான்.

நமக்குத் தீங்கு செய்பவைகளைத் தீயவை என்றும், நமக்கு உதவி செய்பவைகளை நல்லவை என்றும், நாம் சொல்லுகிறோம். அவை தாம் செய்யக் கூடியவற்றையே செய்து வருகின்றன என்பதை மறந்து விடுகிறோம்.

-தியாகபூமி, *9.9.65*, ப.*6*.

உயிரியல் பௌதிகமும் மருத்துவத் துறையும்

அண்மையில் சென்னையில் உயிரியல் பௌதிகப் பேரறிஞர்களின் மாநாடும் கருத்தரங்கும் நடைபெற்றது பலருக்கு நினைவிருக்கும். அத்துறையில் உள்ள பேரறிஞர்களில் ஒருவரான டாக்டர் ஜி. என். ராமச்சந்திரன் என்பவர் அதன் நிர்வாகப் பொறுப்பை ஏற்று நடத்தினார். இவர் தொடக்கத்தில் பௌதிகஇயல் நிபுணராகப் பயின்றவர். ஸர் ஸி.வி. ராமனிடமும், பின்னர் இங்கிலாந்தில் உள்ள காவென்டிஷ் சோதனைச் சாலையில் அரிய ஆராய்ச்சிகளை நடத்தி வரும் ஸர் லாரென் ப்ராக் என்பவரிடமும் பயின்றவர். இந்நாளிலே விஞ்ஞானத் துறைகள் பலவும் தனிப்பட்ட முறையில் இயங்குவதில்லை. அவை பலவும் ஒரே குடும்பமாக ஆகிவிட்டன. ஒன்றோடொன்று பல வகைகளில் இணைப்புண்டும், ஒன்றுக்கொன்று பல முறைகளில் உதவி புரிந்தும் வருகின்றன. இப்படிப்பட்ட நிலையால் விளைந்த பயன்கள் பல. இதுவும் அன்றி, இந்நாளைய விஞ்ஞானிகள் பலரும் தாம் அறிந்தவற்றை (அவை உறுதியாக நம்பத்தக்கவை என்று தெரிந்த உடனேயே) பிறர் அறியுமாறு விஞ்ஞானப் பத்திரிகைகளிலும், துண்டுப் பிரசுரங்களிலும், வெளியிட்டு வருகிறார்கள்.

பௌதிகத் துறை அறிஞர்கள் ஆராய்ந்து அறிவித்த செய்திகளைப் பயன்படுத்தி, தொழில் நுட்ப நிபுணர்கள் புத்தமைப்பாகப் படைத்தளிக்கும் கருவிகள் பல மருத்துவத் துறையில் பயன்படுகின்றன. யாவரும் அறிந்த எளிய உதாரணம் தெர்மாமீட்டர் என்பது. வெப்பத்தால் பொருள்கள் விரிவடைகின்றன என்பதும், அவ்விரிவு வெப்பத்தின் தன்மைக்கு (தரத்துக்கு) ஏற்றவாறு இருக்கும் என்பதும்; தண்ணீர் கண்ணாடியில் ஒட்டுவதுபோல, பாதரசம் கண்ணாடியில் ஒட்டுவதில்லை என்பதும், காற்றுக்கு அழுத்தம் உண்டு என்பதும்; காற்றில்லாத வெற்றிடத்தில் அவ்வகை அழுத்தம் கிடையாது என்பதும், கண்ணாடி ஒளியை ஊடுருவ விடக்கூடிய பொருள் என்பதும்; விஞ்ஞானிகள் கண்டு பிடித்துக் கூறிய அறிவியல் உண்மைகள். இவற்றை ஆதாரமாகக் கொண்டு, அமைக்கப்பட்ட கருவியே தெர்மாமீட்டர் என்பது.

நுரையீரலின் காற்றின் அழுத்தத்தை அளக்கும் கருவியும், உடலில் இரத்தத்தின் அழுத்தத்தை அளக்கும் கருவியும், நெஞ்சுத்துடிப்பின் அளவு ஒழுங்கு முதலியவற்றை பதிவு செய்யும் கருவியும் ஸ்டெத்தஸ்கோப்பு என்னும்

ஒலி-துலக்கு கருவியும் (இது நெஞ்சுத் துடிப்பை மட்டும் அன்றி நுரையீரல் முதலியவற்றின் ஒலிகளையும் கேட்கச் செய்கிறது.) மருத்துவருக்கு உதவி செய்யும் கருவிகள் வேறு சில, எக்ஸ்-கதிர்கள் செய்யும் உதவியும் அத்தகையதே.

இந்நாளிலே இத்துறை மேன்மேலும் விரிந்து வருகிறது. சில அற்புதக் கருவிகள் செய்யும் உதவி வியக்கத் தக்கது. அவற்றுள் ஒன்று 'எலெக்ட்டிரான்-இயல் தாதி' என்பது. 'எலெக்டடிரான்-இயல் மூளை' என்னும் கருவியின் மூலமாக, நோயாளிக்குக் கண்டுள்ள நோயைத் தெரிந்து கொள்ளக் கூடும் என்று கூறப்படுகிறது. மனிதர்கள் உட்படும் சோர்வுகள், விருப்பு வெறுப்புக்கள், காரணம் இன்றிக் கொண்டுள்ள கருத்துக்கள், ஆகியவற்றால், அவர்களுடைய மருத்துவத் துறைத் திறம் சிற்சில வேலைகளில் பாதிக்கப்படக்கூடும். ஆனால், கருவிகள் இவற்றுக்கு எல்லாம் வசமாவதில்லை. இது இவை அளிக்கும் ஒரு நற்பயன்.

இரண்டாவதாக, இந்நாளில் ஒவ்வொரு நாட்டிலும், மக்களின் உடல் பலத்தையும் பாதுகாத்து வரவும், நோயுறாமல் இருப்பதற்குத் தேவையான திட்டங்களை இட்டு நடத்திவரவும், போதிய அளவு மருத்துவர்களும் தாதியர்களும், இல்லை என்பது பலரும் அறிந்த விஷயம். இப்படிப்பட்ட அற்புதக் கருவிகள் அத்தகையவர்கள் செய்ய வேண்டியிருக்கும் வேலைகளில் ஒரு பகுதியைச் செய்து உதவுவதால், இவற்றால் சமூகத்துக்கு நன்மை மிகும் என்பது தெளிவு.

இவற்றைத் தவிர, டெலிவிஷன் கருவிகள் செய்யும் உதவியும் பெரிது. ஓர் ஊரில் கடுநோயுற்று, இரண சிகிச்சைக்கு உள்ளாகிவரும் ஒருவனுடைய உடலின் உட்புறத்தை டெலிவிஷன் கருவியின் மூலமாக, ஐம்பது அறுபது மைல்களுக்கு அப்பால் மற்றோர் நகரில் உள்ள மருத்துவர்களும் காணுமாறு செய்து, உடனுக்குடனேயே அவர்களுடைய ஆலோசனையையும் கேட்டுப் பயன்படுத்த முடியும், பல ஊர்களில் உள்ள மருத்துவ மாணவ மாணவிகளுக்கு இவ்வாறு கற்பிக்கவும் முடியும்.

இதைச் சார்ந்த - இதன் பகுதியான-துறைக்கு உயிரியல்-மருத்துவ-எஞ்சினியரிங் என்று பெயர். இத்துறை அமெரிக்காவில் மிகவும் முன்னேற்றம் பெற்று வருகிறது. ரஷ்யாவிலே இல்மெனௌ என்னும் நகர்ப்புறத்திலே, பல பல ஆண்டுகளாக, உயிரியல்-மருத்துவ-எலெக்ட்டிரானியல், உயிரியல்-மருத்துவ கதிர்வீச்சு இயல், என்னும் துறைகளில் ஆண்டுதோறும் இருபது, இருபத்தைந்து பேர் பயில்விக்கப்பட்டு வருகிறார்கள். இவர்களும் மருத்துவர்களோடு அவர்களுக்கு ஈடான சம்பளங்களையும் மதிப்பையும் பெற்று, பணிபுரிந்து வருகிறார்கள்.

எல்லா மருத்துவர்களும் சிறந்த எலெக்ட்டிரானியல் எஞ்ஜினியர்களாக முடியாது. அதுபோலவே அவ்வகை எஞ்ஜினியர்கள் சிறந்த மருத்துவர்கள்

ஆகமுடியாது. இருவகையினரும், தம் இருவருக்கும் பொதுவான துறைப் பகுதிகளில் ஒத்துழைக்க முடியும். அவ்வாறு ஒத்துழைத்தும் வருகிறார்கள்.

உயிரியிலுக்கும் மருத்துவத்துக்கும் பொதுவான மற்றொரு பெரிய துறை, உடலில் உள்ள பொருள்களின் பௌதிக அமைப்பை நுட்பமாகவும், திட்டமாகவும் அறியும் துறை. உதாரணமாக புரோட்டீன் முதலியவற்றின் அணு இணைப்பு எவ்வகையானது என்பதை நுணுகிக் காண்பது. இது மிகப்பெரிய துறை. இதன் ஒரு பகுதியையே அண்மையில் சென்னையில் கூடிய உலக விஞ்ஞானிகள் விவாதித்தார்கள்.

-தியாகபூமி, *16.3.67*, பக். *7.*

க.எண். 64

மனித இரத்தம்

மனித இரத்தம் மிகவும் அற்புதமான திரவம். அதில் பல பொருள்கள் அடங்கியிருக்கின்றன-மிதப்பவையும், நீந்துபவையும், கரைந்தவையும், கரையாதவையுமாக. மனித உடலில் பொருள்களை ஓர் இடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்துக்கு எடுத்துச் செல்லும் பாதையாகவும் இரத்தம் தொழில் புரிகிறது.

இரத்தத்தில் உள்ள திரவப் பகுதிக்குப் பிலாஸ்மா என்று பெயர். இது இரத்தத்தில் *55* சதவீதமாக உள்ளது. அதைத் தவிர, பலவகையான செல்களும், அவை இயற்றும் பொருள்களும், இரத்தத்தில் உள்ளன. அவற்றின் விகிதம் *45* சதவீதம்.

பிலாஸ்மா என்னும் திரவத்தின் பெரும் பகுதி தண்ணீர். அதில் பற்பல அங்ககப் பொருள்களும், அனங்கப் பொருள்களும் கரைந்துள்ளன. அப்படிக் கரைந்த பொருள்களில் சில பொருள்கள் புரோட்டீன்கள். இவற்றை இரத்தப் புரோட்டீன்கள் என்கிறார்கள். இவை இருப்பதால்தான் சவ்வூடு பரவல் என்னும் செயல் நிகழ்வதற்கான அழுத்த நிலை இரத்தத்துக்கு ஏற்படுகிறது. மேலும், இவற்றின் உதவியால்தான் இரத்தம் கட்டிப்படுகிறது. இரத்தம் கட்டிப் படாவிட்டால், ஏதாவது காயம் பட்டு இரத்தம் கசியத் தொடங்குமானால், அக் கசிவு நிற்கவே நிற்காது. மேலும், இந்தப் புரோட்டீன்களில் சில 'எதிரிடைப் பொருள்கள்' என்னும் பெயர் இடப்பட்டிருக்கிறன. இந்த எதிரிடைப் பொருள்கள் தான் உடலின் காவற்படைகளில் முக்கியமானவை. நோய்க் கிருமிகளோடு போராட இந்த எதிரிடைப் பொருள்கள் பெருந்துணையாக உள்ளன.

இவற்றைத் தவிர, பிலாஸ்மாவில் வேறுபல பொருள்களும் காணப்படுகின்றன. சீரணச் செயலால் உடலில் இயற்றப்படும் அமீனோ-அமிலங்கள், எளிய சர்க்கரைப் பொருள்கள், கொழுப்புக்கள், வேறுபல தேவைப் பொருள்கள் ஆகியவையும் பிலாஸ்மாவில் கலந்துள்ளன. உடலின் கழிவுப் பொருள்களில் சிலவும் - உதாரணமாக, யூரியா, கார்பன்டைஆக்ஸைட், போன்றவை-பிலாஸ்மாவில் காணப்படுகின்றன.

இரத்தத்தில் மூன்று வகையான செல்கள் உள்ளன. அவை சிவப்பு செல்கள், வெள்ளை செல்கள், தகட்டுச் சிதள்கள் எனப்படும். இவற்றுள் சிவப்பணுக்களே மிகுதியாகக் காணப்படுகின்றன. ஒரு கன மில்லி மீட்டர் இரத்தத்தில் சுமார் ஐம்பது லட்சம் சிவப்பணுக்கள் உள்ளன. இவை எலும்பின் மஜ்ஜையால் இயற்றப்படுகின்றன. இவற்றில் ஹீமோக்ளோபின் என்னும் புரோட்டீன் காணப்படுகிறது.

வெள்ளை செல்களில் பல வகைகள் உண்டு. அவற்றுள் சில எலும்பு மஜ்ஜையில் இயற்றப்படுகின்றன. அவற்றில் தவிர, நிண நீர்க் குழாய்களின் முடிச்சுக்களிலும், மண்ணீரலிலும், வெள்ளை செல்கள் இயற்றப்படுகின்றன. ஒரு கன மில்லி மீட்டர் இரத்தத்தில் சுமார் ஏழாயிரம் முதல் எண்ணாயிரம் வரை இரத்த வெள்ளணுக்கள் இருக்கும். இந்த இரத்த வெள்ளணுக்கள் உடலைத் தாக்கிப் புகும் பாக்டீரியாக்களைக் கூட்டிப் பிடித்து, அவற்றைப் பொதிந்து, சீரணித்து அழித்துவிடும். மேலும் எதிரிடைப் பொருள்களில் சிலவற்றை இயற்றுவதும் இந்த வெள்ளணுக்கள் செய்யும் பாதுகாப்பு முறைகளில் மற்றொன்று.

தகட்டுச் சிதள்கள் என்பவை வெள்ளணுக்களையும் சிவப்பணுக்களையும் காட்டிலும் மிகச் சிறியவை. இரத்தம் கட்டிப்பட்டு இறுகுவதற்குத் துணை செய்யும் பொருள் இவற்றில் தான் காணப்படுகிறது.

ஆகவே, இரத்தம் என்பது தனிப்பட்ட தன்மைகளை உடைய திரவம். மிகவும் விலை உயர்ந்த திரவமும் கூட. அதிலும் ஒரு பாதிதான் பயனுள்ளதாகக் காணப்படுகிறது. ஆயினும் அது மிகவும் உபயோகமுள்ளது. ஆண்டுதோறும் லட்சக்கணக்கான நோயாளிகளுக்கு இரத்தம் செலுத்தப்படுகிறது. உதாரணமாக ஜெர்மனியில் ஆண்டுதோறும் பத்து லட்சம் பேர்களுக்கு இரத்தம் புகுத்தப்படுகிறதென்று கணக்கு எடுத்திருக்கிறார்கள்.

இதைத்தவிர, இரத்தத்திலிருக்கும் பொருள்களைக் கொண்டு எத்தனையோ மருந்துப் பொருள்கள் செய்யப்படுகின்றன. இதற்கு இரத்தத்தைத் தூயதாக்க வேண்டும். அதற்காக எத்தனையோ 'தொழிற்சாலைகள்' ஏற்படுத்தப் பட்டிருக்கின்றன. கச்சாப்பெட்ரோலியத்தைத் தூய்மையாக்கிப் பகுதி பகுதியாகப் பிரிப்பதற்கான தொழிற்சாலைகளோடு இவற்றை ஒருவாறு ஒப்பிடலாம்.

இப்படித் தூய்மையாக்கிப் பருக்கும் 'சாலை'களில் இரத்தத்ததிலிருந்து, முக்கியமான பல பொருள்கள் பிரித்து எடுக்கப்படுகின்றன. வேண்டிய இடங்களுக்கு அனுப்பப்படுகின்றன. இத்தகைய 'சாலைகளில்' ஜெர்மனியில் உள்ள தொழிற்சாலை ஒன்று உலகப் புகழ்ப் பெற்றது. பல நாடுகளிலிருந்தும் 'மிகவும் அவசரம்' என்று அங்கே கடிதங்களும் தந்திகளும் வருகின்றன.

அண்மையில், தென் ஆப்பிரிக்காவில், இதயப் பொருத்துச் சிகிச்சை டாக்டர் ப்லே பெர்க் என்பவருக்குச் செய்யப்பட்டு, அவர் பிழைத்திருப்பது உலகம் அறிந்த செய்தி - ஒரு சமயம் 'காமா - வெனின்' என்னும் இரத்தப் புரதப் பொருள் ஒன்று அவருக்குத் தேவையாக இருந்தது. அந்தச் சிகிச்சையை நடத்திய டாக்டர்கள் பார்னார்டும், போத்தாவும் அந்தப் பொருளை ஜெர்மனியிலிருந்து பெற்றார்கள். டாக்டர் ப்லேபெர்கின் ஊசலாடிய உயிரைக் காப்பாற்றினார்கள்.

முப்பது ஆண்டுகளுக்கு முன் இரத்தத்தில் ஆறு புரோட்டீன்களே இருக்கின்றன என்ற எண்ணி வந்தார்கள். இப்பொழுது எண்பது வகைகள் கண்டு பிடிக்கப்பட்டு விட்டன. இன்னும் பல இனிக் கண்டுபிடிக்கப்படலாம்.

இரத்தத்தைத் தூய்மையாக்கும் முறைகள் விந்தையானவை. முதலாவது, இரத்தத்திலிருந்து பிலாஸ்மாவைச் சுழல் - கருவிகளால் பிரிக்கிறார்கள். பின்பு பிலாஸ்மாவிலிருந்து நீரை அகற்றுகிறார்கள். இதற்கு உப்பு, ஆல்கஹால் போன்ற இரசாயனப் பொருள்கள் உதவுகின்றன. அதன் பிறகு, கட்டிப் பொருள் ஒன்று மீந்து காணகிறது. அந்தப் பொருளைச் சுழல் - கருவிகளில் வைத்து, வெவ்வேறு வேகங்களில் சுழலச் செய்து, பகுதி பகுதியாகப் பிரித்தெடுக்கிறார்கள். அத்தகைய சுழல் இயந்திரங்களில் ஒன்று நிமிஷத்துக்கு *68,000* தடவை சுழலக் கூடியது. அதை நினைத்தாலே நமக்குத் தலை சுற்றுகிறது.

இவ்வளவு செலவும், முயற்சியும், கருவிகளும், எதற்கு? எத்தனையோ பொருள்களைச் செயற்கையாகச் செய்து வருகிறார்களே. இரத்தத்தையும் அவ்வாறு செயற்கையாகச் செய்து விட்டால் என்ன என்று கேட்கத் தோன்றுகிறது.

இதை ஆராய்ந்து வரும் நிபுணர் ஒருவர், எவ்வளவோ முயன்றாய் விட்டது. அண்மையிலோ, நமது வாழ்நாளிலோ அத்தகைய காரியம் கை கூடும் என்று எனக்குத் தோன்றவில்லை' என்கிறார்.

ஆனால், முடியாது என்று கருதப்பட்ட எத்தனையோ காரியங்களை விஞ்ஞானிகள் செய்து முடித்து விட்டார்கள். இதைச் செய்ய முடியாது என்று சொல்லுவதும் நியாயம் இல்லை என்றே நினைக்க வேண்டி யிருக்கிறது.

-தியாகபூமி, *6,6,68,* ப.7.

க.எண். 65

இரத்த - இன வேற்றுமைகள்

வேற்றுமையைக் காண வேண்டும் என்று தேடுபவர்களின் கண்களில் வேற்றுமைகள் தென்படுகின்றன; ஒற்றுமையைக் காண விரும்புவோர்கள் எளிதில் ஒற்றுமைப் பண்புகளைக் காண்கிறார்கள்.

அரசியல், பொருளாதாரம் அறிவு, முதலிய பல துறைகளிலும் ஒற்றுமையைக் காண்பதே நன்று; அவற்றால் ஒற்றுமைப்படுவது மிக நன்று. இதுவே அறிவாளிகள் பலரும் கொண்டுள்ள கருத்துக்கள். ஆயினும் மொழி, மதம், பண்பாடு, நாடு, இனம், என்னும் குறுகிய தன்மை உள்ள பல காரணங்களால் மக்கள் வேற்றுமைப் பாராட்டுகிறார்கள். இவற்றை மறப்பதும், மறக்க முயல்வதும், நன்று என்பதில் ஐயம் இல்லை. ஆனால் வேறு சில வேற்றுமைகளைத் தேடித் தெரிந்து கொள்ள வேண்டியது அவசியமாகிறது. அவற்றைத் தெரிந்து கொள்ளாவிட்டால் உயிருக்கு அபாயம் ஏற்படும்; நல்ல எண்ணத்தோடு செய்யப்பட்ட செயல் உயிரைக் கொல்லும் தீய செயலாக ஆகிவிடும். அப்படியும் இருக்கக் கூடுமா என்று கேட்கத் தோன்றுவது இயல்புதான். மனித இனம் அனைத்துக்கும், மக்கட் சமுதாயங்கள் பலவற்றுக்கும், எத்தனையோ உணர்ச்சிகள் பொதுவாக உள்ளன என்பதை வற்புறுத்திச் சொல்லும்போது, 'என் உடலிலும் அதே இரத்தம் தான் ஓடுகிறது' என்று சொல்லுகிறோம். ஆனால், இது முற்றும் உண்மை அன்று. ஏனெனில், இரத்தத்தில் சில 'வகைகள்' அல்லது 'இனப்பிரிவுகள்' உள்ளன. இவ் இனங்களை வேற்றுமைப் படுத்தித் தெரிந்து கொள்வது மிகவும் முக்கியம். அவ் இனங்களுக்கு ஆங்கில எழுத்துக்களைக் கொண்டு பெயரிட்டிருக்கிறார்கள்.

இந்நாளில் பல இடங்களில், 'இரத்த தானம் செய்யுங்கள்' என்னும் விளம்பரங்கள் போடப்பட்டிருப்பதைப் பலரும் பார்த்திருக்கலாம். தக்க ஆசுபத்திரிகளிலோ' மருத்துவ இல்லங்களிலோ இரத்ததானம் ஏற்றுக் கொள்ளப்படுகிறது. இரத்தத்தானம் செய்பவர்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட வயதுக்கு உட்பட்டவர்களாக (பொதுவாக) இருக்கலாகாது. அதுபோலவே ஒரு குறிப்பிட்ட வயதுக்கு மேற்பட்டவர்களாகவும் இருக்கலாகாது. அவர்கள் நோய் நொடி இல்லாதவர்களாயும், ஆரோக்கிய நிலையில் உள்ளவர்களாயும் இருக்க வேண்டும். இந்த நிபந்தனைகளைக் கவனித்தே அவர்கள் இரத்த தானம் செய்ய அனுமதிக்கப் படுகிறார்கள். சில வேளைகளில், இந்த தானத்துக்கு ஈடாகப் பணமும் கொடுக்கிறார்கள். அப்போது அது இரத்த விற்பனை ஆகிறது,

ஆனால் என்ன? தானமாக வாங்கினாலும், விலைக்கு வாங்கினாலும், இரத்தம் இரத்தம் தானே?

ஆனால், மேலே குறிப்பிட்ட படி பலரிடமிருந்து பெறும் இரத்தம் எல்லாம் ஒரே 'இனத்தைச் சார்ந்தது அன்று. இந்த வேற்றுமையைத் தெரிந்துக் கொள்வது மிகவும் முக்கியம்.

இரத்த தானம் வாங்குவது எதற்காக? கடுமையாகக் காயமுற்று இரத்தத்தைப் பெருமளவில் இழந்தவர்களும், நோய் முதலியவற்றால் இரத்தத்தின் தரம் குறைந்தவர்களும், அக்காரணங்களால் அபாய நிலையில் இருக்கிறார்கள். போதிய அளவு நல்ல இரத்தம் அவர்களுடைய உடலில் செலுத்தப் படாவிட்டால், அவர்கள் உயிர் இழக்கக் கூடும். அதன் பொருட்டு, அத்தகையவர்களுக்கு இந்நாளில் இரத்தம் உட்புகுத்தப்படுகிறது. வாயின் வழியாக அன்று, இரத்தக் குழாயின் வழியாக.

இப்படிப் புகுத்தப்படும் இரத்தம் அவ்வாறு இரத்தம் அளிக்கப் பெறு பவனுடைய இரத்தத்தோடு ஒத்து இணையக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும், ஒரே இனத்தைச் சேர்ந்த இரத்தம் அவ்வாறு இணையும். சிற்சில வேற்று இன இரத்தங்களும் இணைந்து, புகுத்திய உடலில் ஓடி நன்மை செய்து வரும், சிற்சில வகை இரத்தங்கள் அவ்வாறு இணையமாட்டா; அவற்றால் தீங்கு ஏற்படும். உடலில் ஏற்கனவே உள்ள இரத்தம் கட்டி தட்டிப் போகும்' இதை எச்சரிக்கையாகத் தெரிந்துக் கொண்ட பின்பே தக்க இரத்தத்தைச் செலுத்துகிறார்கள். இந்நாளில் இதற்கு என்று சோதனைகளை வகுத்திருக்கிறார்கள். நோயாளியினுடைய இரத்த இனம் இன்னது என்ற இரத்த தானம் வாங்கும் போதோ, அல்லது பெற்ற பின்போ, தெரிந்து, அது தனியாகச் சீட்டு ஒட்டி வைக்கப்பட்டிருக்கும். ஆனால் இந்தச் சோதனைகளை நடத்தச் சற்று அதிக நேரம் ஆகும். அவசர நிலையில் இவற்றைப் பயன்படுத்துவது சிரமமாக ஆகிவிடக் கூடும்.

அண்மையில், ஹான்ஸ் சென்ட்டெர் நெல்லர் என்னும் ஹைடெல்பெர்க் நகரில் உள்ள மருத்துவர் இந்தச் சோதனையை மிக விரைவில் நடத்த ஓர் அற்புத முறையை கண்டுபிடித்திருக்கிறார். அது எலெக்ட்டிரானியல் கருவியால் மிக விரைவாகவும், மிகத் திருத்தமாகவும், தீர்மானிக்கப் படுகிறது; நிமிஷக் கணக்கில் உறுதியாகத் தெரிந்து கொள்ள முடிகிறது. இந்த முறையைப் பின்பற்றினால் தவறான இரத்த இனத்தைப் புகுத்துவதால் ஏற்படும் அபாயம் முற்றும் நீக்கப்படுகிறது.

மேலும் பத்து 'இன வகை' இரத்தங்களை ஒரே சமயத்தில் இம்முறையால் சோதிக்க இயலும் என்கிறார்கள். இரத்தத்தில் உள்ள 'ஹீமோகுளோபினின்' அளவைக் கூட அக்கருவி எளிதில் தெரிவித்து விடுகிறது. அதோடு இணைக்கக்

கூடிய மற்றொரு கருவி இரத்த அணுக்களை மிக விரைவில் எண்ணிச் சொல்லுகிறது, இப்பகுதி ஜப்பானியர் ஒருவரால் வகுக்கப்பட்டது.

இந்த விந்தைக் கருவித் தொகுதி. ஏற்கனவே, மூவாயிரம் நோயாளிகளுக்குத் துணை செய்திருக்கிறது. இந்தக் கருவியை இன்னும் அபிவிருத்தி செய்வதும், பெருமளவில் சிக்கனமாக (மலிவான விலையில் விற்கும் படி) அமைப்பதும் முக்கியம். இதன் பொருட்டு, மிகப் பலவான சோதனைகளைத் தொடர்ந்து செய்வதும், மிக நுட்பமான முறையில் அமைப்பதும் கையாளுவதும் முக்கியம்.

இவற்றைச் செய்வதற்காக ஜெர்மன் நாட்டினரான அந்த அரிய விஞ்ஞானி (மருத்துவர்) அமெரிக்க நாட்டுக்கு அழைக்கப்பட்டிருக்கிறார். அங்கே இந்த வேலை - மிக நன்றாகவும், ஏராளமான பணச் செலவு செய்தும், நடத்தப்படுகிறது. இப்படிப்பட்ட அரிய ஒத்துழைப்புக்களால் மனித இனம் அடைந்து வரும் நன்மைகள் மிகப் பல.

-தியாகபூமி, *5.8.67*, ப.5.

க.எண். 66

விளையாட்டுப் போட்டியும் இரத்தச் சிவப்பணுக்களும்

மெக்ஸிக்கோவில் சில காலத்துக்கு முன்பு பந்தய ஓட்டங்கள், துள்ளிக்குதித்தல், தூரம் தாண்டுதல், முதலிய போட்டிகள் நடைபெற்றன. அவை எல்லாம் நடைபெற்ற இடம் கடல் மட்டத்திலிருந்து *2300* மீட்டர் உயரத்தில் உள்ள இடம்.

அப்படிப்பட்ட இடத்திலே காற்று தரைமட்டத்தில் இருப்பதைப்போல் அத்துணை அடர்த்தியாக, அவ்வளவு அழுத்தம் உடையதாக இராது. இதனால் இரண்டு வகையான விளைவுகள் ஏற்படக்கூடும். ஒன்று சாதகமானது, மற்றொன்று பாதகமானது.

அடர்த்தி அதிகம் இல்லாதபடியால், விரைவாக ஓட முயலுபவனுக்கோ, அல்லது பளுவான இரும்புக் குண்டு அல்லது ஈட்டி முதலியவற்றை வீச முயலுபவனுக்கோ அவன் வீசும் பொருளுக்கோ, அவ்வளவு தடை காற்றினால் ஏற்படாது. ஓடுபவன் தடைக் குறைவினால் முன்னைவிட வேகமாக ஓடமுடியும், தாண்டுபவன் முன்னைவிட அதிக தூரமோ உயரமோ தாண்ட முடியும். ஆகையால், இது ஒரு பெரிய துணையாக இருக்கக்கூடும்.

ஆனால், அந்தப் போட்டிகளில் கலந்து கொள்பவர்கள் அனைவரும் மும்முரமான உடலுழைப்பில் ஈடுபட்டாக வேண்டும். அங்கே அறுபது நொடி நேரம்போல் கடுமையாக உழைத்தால், திறமையில் பதினைந்து சதவீதம் குறைந்து போகும். அந்த மெல்லிய காற்றையே மூச்சுவிட்டு, வர வேண்டும்.

அந்த ஆண்டில் நடந்த போட்டியில் சிலர் மிக நன்றாக தங்கள் ஊர்களில் செய்ததை விட நன்றாக-அங்கே ஓடியும், எறிந்தும், வெற்றி கண்டார்கள். வேறு சிலர், அதற்கு மாறாக, குறைவாக வெற்றி கண்டார்கள்.

பிரான்சு நாட்டில் கடல் மட்டத்திலிருந்து ஆறாயிரம் அடி உயரமுள்ள இடத்தில் பயின்ற ஓர் ஓட்டக்காரர், அங்கே ஓடிய வேகத்தைவிடக் குறைவான வேகத்திலேயே சுமார் 'ஏழாயிரம் அடி' உயரமுள்ள மெக்ஸிகோவில் ஓட முடிந்தது. அவர் அப்பந்தயத்தில் தோல்வி அடைந்தார். அதில் வெற்றி பெற்றவர் எண்ணாயிரத்து ஐந்நூறு அடி உயரத்தில் பயின்று பழகியவர். அவர் அவ்வளவு சிறந்த ஓட்டக்காரரும் அல்லர். ஆகவே, உயரமான இடத்தின் தன்மையால் தான் அவர்களுக்கு முறையே தோல்வியும் வெற்றியும் கிடைத்தன என்று முடிவு செய்ய வேண்டியதாயிற்று.

இதற்குக் காரணம் என்ன?

இரதத்திலே இரண்டு வகையான 'அணுக்கள்' இருக்கின்றன. இரத்த வெள்ளணுக்கள் என்பவை ஒருவகை. இவை தான் நோய்க் கிருமிகளோடு போராடி, உடலை நன்னிலையில் வைத்துக் காக்கும் பாதுகாப்புப் படை. இரத்தச் சிவப்பணுக்கள் என்பவை மற்றொரு வகை. இவைதாம் மூச்சுவிடும் காற்றிலிருந்து ஆக்ஸிஜனை எடுத்துச் சென்று, உடலுக்குத் தேவையான இடம் எங்கும் அதை அளித்து, அங்கங்கே திரண்டுவரும் கார்பன்-டை ஆக்ஸைடால் மாசுற்று, மீண்டும் நுரையீரலுக்கு வந்து, ஆக்ஸிஜனைப் பெறுகின்றன. அடர்த்தி குறைந்த காற்றில் ஆக்ஸிஜன் குறைவு அல்லவா? ஆகவே, அப்படிப்பட்ட இடத்தில் தங்கிப் பயிலாத சிவப்பணு போதிய ஆக்ஸிஜனை ஏற்பதில்லை. ஆகவே உடல் விரைவில் சோர்கிறது; உடலின் திறமை குறைகிறது.

ஆனால், கடல் மட்டத்துக்கு மேலே அதிக உயரமான இடத்தில் வேலை செய்து பழகியவனுடைய இரத்தத்தில் உள்ள சிவப்பணுக்கள் உடலின் வேலைக்குத் தேவையான ஆக்ஸிஜனை (ஆக்ஸிஜனை அதிகம் இல்லாத காற்றிலிருந்தும்) ஏந்திப் பற்றக் கற்றுக்கொள்கின்றன. அதனால்தான் பிரான்சு நாட்டினன் தோற்றான். அதிக உயரத்தில் ஓடிப் பழகியவன் வெற்றி பெற்றான்.

சாதாரணமாக, கடல் மட்டத்தில் வாழ்பவர்களும் இப்படிப்பட்ட உயரமான இடத்தில் சிலகாலம் தங்கிப்பயின்று வந்தால், அவர்களுடைய சிவப்பணுக்கள் உடலின் தேவைக்கு ஏற்ற அளவில் ஆக்ஸிஜனைப் பெற்று, திசுக்களுக்கு அளித்து உடலை நன்றாக இயங்கத் துணை செய்யும்.

இதற்கு எவ்வளவு காலம் தேவை என்பது அடுத்த வினா? இதை ஆராய்ந்த விஞ்ஞானிகள் அண்மைவரையில் மூன்று வாரப் பயிற்சிப் போதும் என்று கூறி வந்தார்கள். அதற்குக் குறைந்தால் போதாது என்பது அவர்களுடைய முடிவு. ஊன்றி ஆராய்ந்து, மீண்டும் மீண்டும் சோதனைகளை நடத்திப் பார்த்ததில், நான்கு வாரமாவது பயில வேண்டும் என்று இப்போது முடிவு கட்டியிருக்கிறார்கள்.

1968-ம் ஆண்டில் மெக்ஸிக்கோவில் பெரிய போட்டி நடக்கப்போகிறது. அதில் கலந்து கொள்ளுபவர்கள் இப்படி நாலு மாதம் அங்கே தங்கி, தேவையான உடற் பயிற்சி செய்து, பழகி வருவார்களானால், கடல் மட்டத்தில் உள்ள தங்கள் ஊர்களில் தாங்கள் ஓடிவந்த வேகம், தாண்டி வந்த உயரமும் தூரமும், சற்றும் குறைவு படாமல் நடந்து கொள்ள முடியும் என்பது அறிஞர்களின் கருத்து.

ஆகையால், ஓட்டம் முதலிய போட்டிகளில் முன்னணியில் இருந்து வருபவர்கள் இப்படிப் பட்ட பயிற்சியைப் பெற ஏற்பாடு செய்து வருகிறார்கள். ஒருவர் ஒரு மாதத்துக்கு முன்பே அங்கே போய்விடப் போகிறேன்' என்கிறார். மற்றொருவர் 'நான் அந்த நாட்டுக்கே மாற்றிக் கொண்டு (வேலையை) போகப் போகிறேன்' என்கிறார். ஏதோ பேர், ஊர், தெரியாத ஒருவன், உயரமான இடத்தில்

வாழ்ந்து வந்த காரணம் ஒன்றால் மட்டும் தங்களைத் தோற்கடித்து விடக்கூடாது என்பது அவர்களுடைய நினைப்பு. தலை சிறந்த ஓட்டக்காரன் அப்படிப்பட்ட ஊர்க்காரனாக இருக்கலாம். ஆனால் சாமானியன் வென்று விடாமல் பார்த்துக்கொள்ள வேண்டும் என்பது நினைப்பு.

ஆகவே இப்படிப்பட்ட போட்டிகளும், போட்டி நிகழும் இடங்களும், மனிதனைப் பற்றிய-அவனது உடலுறுப்புக்கள், திசுக்கள், அணுக்கள், முதலியவை பற்றிய - அறிவை வளர்க்க உதவுகின்றன. உடல் வலி சிறந்த மக்கள் தங்கள் முழு மனத்தோடும் போட்டியிடும்போது, வெறும் விஞ்ஞான முடிவுகள் கூறும் உண்மைகளும், உதறித்தள்ளப்படக்கூடும். மனத்தின் ஆற்றல் அவ்வளவு வலிமை பொருந்தியது.

-தியாகபூமி, *5.1.67*, பக். *6.*

குளிர்க் காய்ச்சல்
(On Chills)

"பாக்டீரியா முதலாய நுண்ணுயிர் ஆராய்ச்சி மிகுந்த இந்நாட்களிலும் கூடப் "பலர் மிகவும் கஷ்டமாயிருக்கிறது நன்றாக ஜலதோஷம் பிடித்துக் கொண்டிருக்கிறது; ஈரத்தில் நடந்தேன், சளி பிடித்துக் கொண்டது; அல்லது மழையில் நனைந்தேன் அல்லது வாடையில் போனேன் குளிர் கொண்டது அல்லது அவனுக்கு சைத்தியம் கண்டிருக்கிறது" என்றெல்லாம் சொல்லக் கேட்கிறோம். இது வெறும் அறியாமையால் கூறப்படுவது. ஜலதோஷம், சளி எனப்படுவது பாக்டீரியா விளைவிக்கும் நோய். அது ஒரு ஆளிடமிருந்து மற்றொருவன் மீது பாய்ந்து பற்றுமேயன்றி, நீரில் நடப்பதாலும் காற்றில் உலவுவதாலும் அது ஏற்படாது" என்றெல்லாம் டாக்டர் கூறிப் பாமரரைப் பரிகசித்து வந்தனர்.

இது முற்றிலும் சரியல்ல என்பது இப்பொழுது தெரிய வருகிறது. அதைக் கீழே விளக்கிக் கூறுகிறேன். அதற்கு முன்பாகக் குளிர் அல்லது சைத்தியம் (Chill) என்றால் என்ன என்பதை அறிந்து கொள்ளுவது அவசியமாகும். இது இலேசான காரியமென்று எண்ணியிருக்க வேண்டாம். அதை ஆராயுங்கால் நமக்கு மிகவும் ஆச்சரியம் உண்டாகும், விஷயமும் எளிதான விஷயமல்ல.

உதாரணமாக, மலேரியா (Malaria) என்னும் விஷ ஜுரம்-முறை ஜுரம்-கண்ட ஒருவனது நிலைமையை ஆராய்வோம். இந்நோயால் தாக்குண்ட ஒருவன் நோய் கண்டதும் குளிரால் நடுங்குகிறான். நாம் சாதாரணமாய் "குளிர் தூக்கிவாரிப் போட்டு விட்டது" என்று கூறக் கேட்கிறோம். அவன் மீது எத்தனை கம்பளி ஜமக்காளம் கொண்டு போர்த்தினாலும் அவன் இன்னும் குளிருகிறது, குளிருகிறது என்று உடலை நடுக்குகிறானோ யொழியக் குளிர் என்னும் உணர்ச்சி அவனை விட்டு நீங்குகிறதில்லை. பக்கத்தில் நெருப்புச் சட்டிகள், வெந்நீர்ச் சீசாக்கள் என்ன கொண்டு வைத்தாலும், அவனுக்கு உள்ளுக்கு சாப்பிட எவ்வளவு சூடான திரவங்கள் கொடுத்தாலும் அவன் பெற்றிருக்கும் குளிர் உணர்ச்சி எளிதில் நீங்குவதில்லை. அவன் தோல், இரத்தம், தசை, எல்லாவற்றையும் தாண்டி அவனது எலும்பிலேயே குளிர் குடி கொண்டது போல் தோன்றுகிறது. ஆயினும், நாம் அப்பொழுது ஒரு தெர்மாமீட்டர் (Thermometer) சூடளவை, - காய்ச்சல் குச்சி - ஒன்றைக்கொண்டு அவனது

லண்டன்மா நகரில் பிரசுரமாகும் டைம்ஸ் பத்திரிகையின் விசேஷ வைத்திய சாஸ்திர நிருபர் எழுதியதினின்று திரு. பெநா. அப்புஸ்வாமி, B.A. B.L., தொகுத்தெழுதியது.

உடல் சூட்டை அளப்போமாகில் அவனுக்கு நன்றாக ஜுரம் அடிக்கிறது, 103 அல்லது 104 டிகிரி சூடு, அதாவது நார்மல் (இயற்கை, இயற்கையான சூடு, சாதாரணமாய் ஆரோக்கிய நிலைமையில் உள்ள ஒருவன் தேகத்தில் உள்ள சூடு) சூட்டைவிடக் கிட்டத்தட்ட 5 டிகிரி அதிகமான சூடு அவனது உடலில் இருக்கிறது என்னும் ஆச்சரியமான விஷயம் தெரியவருகிறது. சிறிது நேரத்தில், நாம் பார்த்துக் கொண்டிருக்கும் பொழுதே, இந்தக் காட்சியெல்லாம் மாறுகிறது. குளிர் குளிர் என்று பல் தந்தியடிக்கப் பேசியவனது முகமானது ஜிவ் ஜிவ் என்று சிவக்க ஆரம்பிக்கிறது. உடல் நடுங்குவது நின்று போகிறது. போர்வைகளெல்லாம் விசிறி எறியப்படுகின்றன. நெருப்புகள் அகற்றப் படுகின்றன. வெந்நீர் பாட்டில்களுக்கும் உஷ்ணமான திரவங்களுக்கும் பதிலாகப் பனிக்கட்டியும், பனிபோல் குளிர்ந்த திராவகங்களுமே தேவையாகின்றன. நோயாளிக்குச் சூட்டின் மிகுதியால் மூச்சு விடுவதே கஷ்டமாகி விடுகிறது. ஆனால் தெர்மாமீட்டரால் அளக்கும் போது சூடு மாத்திரம் முன்போலவே 103 அல்லது 104 டிகிரியாகவே காணப்படுகிறது.

ஆகையால் மெய்யாக சாதாரணத்தை விட அதிகமான சூட்டை அடைந்திருந்தபோதிலும் ஒருவன் எலும்பு வரை குளிர்ந்து போனதாகத் தோன்றும் உணர்ச்சியைப் பெற்றிருக்கக்கூடும். இதற்கும் சாதாரண ஜலதோஷத்துக்கும் உள்ள, எளிதில் தோன்றக்கூடிய, முக்கிய வித்தியாசம் இதையொட்டியதே. சாதாரண ஜலதோஷத்தில் உடம்புச் சூடுமாறுவதில்லை, சாதாரணமாய் எப்பொழுதும் இருப்பது போலவே இருந்துவரும். மேலும் மேற்கூறிய "குளிருக்கும்" நோயாளியின் உடம்பின் சூட்டுக்கும் அல்லது அவன் இருக்கும் அறையின் சூட்டுக்குமாவது யாதொரு சம்பந்தமுமில்லை. நோயாளியின் மேல் தோல் புறத்தினின்று இரத்தம் அகன்று அவன் முகம் வெளுத்திருந்த காலை அவன் குளிர் உணர்ச்சியைப் பெற்றிருந்தான், மறுபடியும் இரத்தமானது முன்னிலும் அதிகமாய் அவன் தோல் புறத்துக்கு வந்து அவன் முகத்தை ஜிவ் ஜிவ் என்று சிவக்கச் செய்தபோது அவ்வுணர்ச்சியும் அகன்று விட்டது.

எக்காரணம் பற்றி ஆயினும் நமது உடலிலுள்ள இரத்தமானது நமது தோல் புறத்தை விட்டு அகலும் போது நாம் பெறும் உணர்ச்சியே "குளிர்" என்பது ஆகும். மலேரியா என்னும் விஷ ஜுரத்தில் (இதையே மலை ஜுரம் என்றும் முறை ஜுரம் என்றும் கூறுகிறார்கள்). இவ்வாறு இரத்தத்தைத் தோலினின்று அகற்றும் காரணம் யாதெனில் அந்த ஜுரத்தை யொட்டிய ஒருவகை விஷமானது உடலின் உள்புறத்திலுள்ள இரத்தக் குழாய்கள் அனைத்தையும் அகலச் செய்து அவற்றுள் அதிக இரத்தத்தை ஓடச் செய்து, அதன் பொருட்டு தோல் புறத்திலுள்ள இரத்தத்தை எல்லாம் இழுத்துக் கொள்வதே. உடலுக்குச் சிறிது வன்மை வந்ததும் இம் மாதிரியான விபரீதச் செயலைச் செய்து வைக்கும் அந்த விஷமானது முன்போல வேலை செய்ய

ஒட்டாது தடைபட்டுப் போகிறது. அப்பொழுது உடலில் முன் போல இரத்தம் ஓடிவர ஆரம்பிக்கிறது: குளிர் உணர்ச்சியும் நீங்கி விடுகிறது. குளிர்காலத்தில் நாம் குளிர் உணர்ச்சியைப் பெறுவதன் காரணம் உள் நின்று வேலை செய்யும் விஷத்தை யொட்டியதல்ல. வெளியிலுள்ள குளிர் காற்றானது உடல்மீது தாக்கி, தோல் பக்கத்திலுள்ள சிறிய இரத்தக்குழாய்களை இன்னும் சுருங்கச் செய்கிறது. அப்பொழுது அவற்றில் முன் போல அதிகமாக இரத்தம் ஓட முடியாது போகிறது. ஆதலால் நாம் குளிர் உணர்ச்சியைப் பெறுகிறோம்.

இவ்வாறு வெவ்வேறு விதமாக உள்ளூர வேலைசெய்யும் விஷத்துக்கும் வெளி நின்று வேலை செய்யும் நிகழ்ச்சிக்கும் உள்ள பேதத்தை நன்கு அறிந்து கொள்ள வேண்டும்.

- தமிழர்நேசன், *1922-1923,* தொகுதி VI, பகுதி *7.*

க.எண். 68

வெக்கை நோய்
(Rinder Pest)

கால்நடை மஹமாரி எனப்படும் வெக்கை நோயானது மாடுகளையும் எருமைகளையும் பீடிக்கவல்ல தொற்று வியாதி. இது முதலில் ஒன்றிரண்டு பிராணிகளையே பற்றினும் வெகு சீக்கிரம் தொற்றிப் பரவி விடுகின்றது.

நோய்க் குறிகள்: அவை வருமாறு: முதலில் கொடூரமான சுரம், சோர்வு, உடம்பு உரோமம் சிலிர்த்தல், நடுக்கம், முகம் வறண்டு போதல், தீனி தின்னாமை, அசைபோடாமை முதலியன. சுரம் *103* டிகிரியிலிருந்து *106* டிகிரிவரை யிருக்கும். மேலும் ஒன்றிரண்டு நாட்களுக்குள் வாயினின்று நீர் வடியும். உதடுகளின் உட்புறங்களிலும், கீழ் அலகின் ஈறுகளிலும், மேல் அலகின் உட்புறத்திலும், நாவின் பக்கங்களிலும் அடியிலும், வாயின் மேல் பாகத்திலும் கோதுமைத் தவிடு போன்ற சிறு கொப்புளங்கள் உண்டாகும். இக் கொப்புளங்களின் மேல் தோலை உரித்தால் அவை உள்சிவந்தும் இரத்தச் சுரப்புள்ளனவாயும் காணப்படுவன. தீராத் தாகமும், மலச்சிக்கலும் இருந்துகொண்டே யிருக்கும். நான்காவது நாள் கண்ணினின்று ஓயாது நீர்வடியும். இந்நீர் படுமிடங்களிலுள்ள உரோமம் உதிர்ந்து போம். மேலும் வயிற்றோட்டம் உண்டாகும். வியாதி முற்ற முற்ற வயிற்றுப்போக்கு அதிகப்படும். மலத்தோடு இரத்தம் கலந்திருக்கும், துர் நாற்றம் மிகும், மலமும் தானாகவே கழிந்து கொண்டிருக்கும். பலம் குன்றும். பொதுவாக நோயுற்றப் பிராணியும் ஒரு வாரம் அல்லது பத்து நாளில் இறந்து போம். சிற்சில சமயங்களில் வியாதியின் கொடுமையை ஆற்றாது மூன்று நான்கு நாட்களில் இறப்பது முண்டு.

பிணப்பரிசோதனையினால் இந் நோயுற்றப் பிராணிகளின் நான்காவது இரப்பையின் உட்புறமும், சிறு குடலின் முன் பகுதியின் உட்புறமும் வீங்கியும், கறும் சிவப்பு நிறமுள்ளன வாயும், நொந்தப்புண்களை உடையனவாயு மிருக்கின்றன வென்று ஏற்பட்டிருக்கிறது.

நோயின் காரணம்:

இந்நோய் ஒரு வகை விஷப்பூச்சியினால் விளைக்கப்படுகின்ற தென்று நிச்சயிக்கமுடிகிறது. அதன் குணாகுணங்களை இன்னும் முற்றிலும் அறியக்கூடவில்லை. நோயுற்ற பிராணிகளின் வாயினின்றும் மூக்கினின்றும் வடியும் நீரிலும், மலத்திலும், சிறுநீரிலும் இப்பூச்சி காணப்படுகிறது. நிழலில்

• சென்னை பப்ளிசிடி பீரோவால் அனுப்பப்பட்ட மதராஸ் சிவில் வெட்டினரி டிபார்ட்மென்டாரின் துண்டுப் பிரசுத்தினின்றும் தொகுத்தெழுதப்பட்டது

சுமார் இரண்டு இரண்டரை நாள் உயிருடனிருக்கும். காற்றும் வெயிலும் பட்டால் 12 மணி நேரத்துக்குள் நோயைப் பெருக்கும் வல்லமையற்று மாண்டு போகிறது. மேலும் பிராணியின் தசை, எலும்பு, இரத்தங்களிலும் இப் பூச்சி காணப்படுகிறது. இவற்றில் இது சில மாத காலம் உயிருடனிக்கிறது.

நோய் பரவும் வகை:

மேற் கூறப்பட்ட வாய் நீர், மூக்கு நீர் முதலியவற்றைத் தீண்டி அசுத்தப்பட்ட மனிதர்களும், நாய், நரி, பறவைகளும் நோய்ப் பூச்சியின் வாகனமாகி அதை ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோரிடத்துக்குச் சுமந்து செல்கின்றனர். மனிதர்களின் உடை, செருப்பு முதலியவையும் புல் வைக்கோல் முதலிய தீனிகளும், அவை வைக்குமிடங்களும், நுகம், சக்கிரம் முதலிய வண்டியுறுப்புக்களும், தார்க்கம்பு, பூட்டும் தும்பு முதலியவையும் இந்நோய்ப் பூச்சியை ஒரு பிராணியிடமிருந்து மற்றொன்றினிடம் கொண்டுபோச் சேர்க்கின்றன. நோயுற்ற ஜந்துக்களைத் தீண்டுவதால் முக்கியமாக இந்நோய்ப் பரவுகிறது.

நோய்ப் பரவுதற்கு இன்னொரு காரணம் தூரமான காடுகளுக்கு மேய்ச்சலுக்காகப் போன கால்நடைகள் இந்நோய்ப் பூச்சிகளை கொண்டு வருவது.

ஒரு கிராமத்தின் வழியாக மற்றொரு கிராமத்துக்குச் செல்லும் ஆட்டு மந்தைகளும் இந் நோயைப் பரவச் செய்யக் கூடும்.

இந்நோய் பரவாது தடுக்கும் உபாயங்கள்: முதலாவது சேர்க்கையைத் தடுப்பது: குடியானவர்கள் ஒரு இடத்தில் வெக்கை நோய் இருப்பதாய்க் கேள்விப் பட்டால் மேற்படி நோய் மாறும் வரை, அந்த இடத்திற்குத் தங்கள் பிராணிகளைக் கொண்டு போவதையும் தாங்கள் போவதையுமே கூடியவரையில் நிறுத்தி விட வேண்டும். மேலும் அந்த இடத்திலிருந்து மேற்படி நோயை உண்டாக்கக் கூடிய பிராணியையோ, அல்லது அது தீண்டிய சாமானையோ வராதபடி முற்றிலும் தடுத்துவிட வேண்டும்.

இரண்டாவது, நோய் வித்தைத் தொலைப்பது. எந்தக் காரணத்தாலாவது சாமான்கள் மேற் கூறியவற்றால் அசுத்தப் படுத்தப்பட்டால் அவற்றை பினைல் தைலம் போன்ற மருந்துகளால் கழுவிச் சுத்தப்படுத்திச் சூரிய வெப்பத்தில் காய வைக்க வேண்டும். இதனால் நோய் விளைக்கும் பூச்சிகள் இறந்து போகின்றன.

வெக்கை நோயால் இறந்த பிராணிகளின் தோலை உரிக்காமல் அவற்றை தகனம் செய்ய வேண்டும், அல்லது புதைத்து விட வேண்டும். சக்கிலியர் முதலானவர் தோலை விரும்பித் தோண்டி எடுக்கா வண்ணம் ஆழமாகக் குழி

தோண்டி, தோலைத் தாறுமாறாகக் கிழித்து அதைச் சுண்ணாம்பினால் மூடி, அதன் மேல் மண்ணைப் போட்டு மூட வேண்டும்.

நோயினால் பீடிக்கப்பட்ட பிராணியின் சாணமும் கக்கலும் எரிக்கப் படவேண்டும். மேற்படி பிராணியை வைத்திருந்த சாலையிலும் அதற்கு உபயோகப்படுத்திய கயிறு துணி, தீனித் தொட்டி முதலியவற்றை பினைல் தைலத்தால் கழுவி, குறைந்தது மூன்று நாட்களாவது வெயில் படும்படி வைக்க வேண்டும்.

மூன்றாவது, அம்மை வைப்பது:

இந் நோய்க்கென்று பிரத்தியேகமாய் அம்மை வைப்பது சில காலமாய் நடந்து வருகிறது. இதனால் மிகுந்த நன்மையே உண்டாகிறது. அம்மை வைக்கப்பட்ட அன்றே எருதுகளை வேலைக்கு உபயோகிக்கலாம். சினைமாடுகளுக்கும் கூட யாதொரு தொந்திரவும் ஏற்படுகிறதில்லை. பொதுவாக அம்மை வைக்கப்பட்ட பிராணிகளுக்கு இந்நோய் கண்டாலும் இலகுவாகப் போய்விடுகிறது. ஆனால் இதன் குணம் ஒரு மாதம் வரை தான். ஆகையால் இந் நோய் கண்ட பிரதேசங்களில் மாதம் ஒரு முறை தவறாமல் மறு அம்மை வைப்பது உசிதம்.

நான்காவது, நோயைச் சிறுகவிளைப்பது:

ஒரு பிராணி வெக்கை நோயல் பீடிக்கப்பட்டுக் குணமடைந்து விட்டால் அது மறுபடி மேற்படி நோயால் பீடிக்கப்படுவதில்லை. ஆதலால் முதன் முதலில் ஒரு பிராணிக்கு முதலாவது அம்மை வைத்து பாதுகாத்து பிறகு இந்நோயின் விஷப்பூச்சி கலந்த இரத்தத்தைக் கொண்டு அம்மை வைத்தால் அப்பிராணி மட்டாக நோயுண்டு குணமடைந்து விடுகிறது. பிறகு அதன் ஆயுள் பரியந்தம் அது இந்நோயால் பீடிக்கப்படுவதில்லை.

சிகிச்சை முறை:

இந்நோய் மிகுதியான பலவீனத்தைத் தருவதாகையால் நோயுற்ற பிராணிகளுக்கு சுரம் கண்டவுடன் மலச்சிக்கைத் தடுப்பதற்காக அரை பாட்டில் அல்லது இரண்டு ஆழாக்கு யாளி விரை எண்ணெயையாவது விளக்கெண்ணையாவது கொடுப்பது நல்லது. இலகுவாய் ஜீரணமாகக் கூடிய தீனிகளை அவை விரும்பித் தின்னுமளவு கொடுப்பது அவசியம். சிலர் தீனியும் தண்ணீரும் கொடுக்காதது நன்று என்று நினைப்பது, பெரும் பிழை. வேண்டுமளவு தண்ணீர் கொடுக்க வேண்டும். இலேசாகச் சுடவைத்த சுத்தமான நீரைக் கொடுப்பது அவசியம். வைக்கோல் போன்ற கரடு முரடான உணவுகளை அகற்றி, அரிசிக் கஞ்சி அல்லது யாளி விரைக் கஞ்சியோடு சிறிது உப்புக்

கலந்து 3 அல்லது 4 மணிக்கொரு முறை கொடுக்க வேண்டும். கொஞ்சம் பாலும் கலந்து கொடுத்தல் நலம்.

வயிற்றோட்டமும் பலவீனமும் இருப்பின் அரை அல்லது ஒரு ஆழாக்கு சாராயமும், அரைத் தோலா எடை சுக்குத்தூளும் ஒரு பாட்டில் கஞ்சியில் கலந்து நான்கு மணிக்கு ஒரு முறை கொடுக்க வேண்டும்.

வயிற்றோட்டம் நின்றது முதல் நோய் குணமாகும் வரை இளம் பச்சைப் புல்லையும் லூசர்ன் முதலிய புல்லுகளையும் கஞ்சியோடு கலந்து கொடுக்கலாம்.

நோயுற்ற பிராணியைப் பகலில் வெயில் படாமலும், இரவில் குளிரிலிருந்து கம்பளியால் மூடியும் பாதுகாப்பது அவசியம். இந்நோய் கண்டவுடன் தாசில்தாருக்கு அறிக்கை செய்ய வேண்டியது கிராம மணியக்காரரின் கடமை.

- தமிழர்நேசன், *1919-1920*, தொகுதி III, பகுதி *4*, பக் *128-132*.

க.எண். 71

விஞ்ஞானப் பரிசோதனைகள்

இந்நாளில் விஞ்ஞானிகள் உறக்கத்தைப் பற்றி பரிசோதித்து சில முடிவுகளைக் கண்டறிந்துள்ளனர். அப்படி அவர்கள் என்ன பரிசோதனைகளை நிகழ்த்தினார்கள்? என்ன கருவிகளை உபயோகித்தார்கள்?

முதலாவதாக, உறக்கம் எவ்வளவு ஆழமானது! - நல்ல உறக்கமா, இலேசான உறக்கமா, அதன் தரம் என்ன? இதை நிர்ணயிப்பதற்கு உறங்கும் ஒருவனை எழுப்பத் தேவையான ஒளியின் - ஓசையின் - அழுத்தம் என்ன என்று கவனிக்கிறார்கள். ஓர் ஊசலியைக் கொண்டு ஒரு சேகண்டியை *(கண்டாமணியை)* அடிக்கச் செய்கிறார்கள். அந்தச் சேகண்டியின் ஓசை அதன் மீது மோதும் ஊசலின் வீச்சைப் பொறுத்தது. ஒருவனை எழுப்பத் தேவையான ஓசையை இயற்றுவதற்கு அந்த ஊசலி எவ்வளவு தூரம் வீசி ஆட வேண்டியிருக்கிறது என்பதைக் கொண்டு, உறக்கத்தின் ஆழத்தை அளக்கிறார்கள். இது ஒரு முறை - ஒலி முறை.

மற்றொரு முறை உறங்குபனுடைய இரத்தத்தில் எவ்வளவு ஆக்ஸிஜன் இருக்கிறது என்பதை அளப்பது. உறங்குபவனுடைய காதின் மடலிலே சிறிய ஒளி மின்சாரக் கலத்தை வைக்கிறார்கள். அம் மடலின் ஊடாகப் பாயும் ஒளி அந்த மின் கலத்திலே உறைக்கிறது. உடலில் உள்ள இரத்தத்தில் அடங்கிய ஆக்ஸிஜனின் அளவு குறையுமானால், இரத்தம் கரிய நிறமாக மாறுகிறது அப்போது மடலின் ஊடாக வரும் ஒளியின் அளவு குறைகிறது. ஆக்ஸிஜனின் அளவு அதிகமானால் இரத்தம் அவ்வளவு கறுப்பாக இருப்பதில்லை. இப்படியாக அந்த மின் கலத்தின் மூலமாக - அதாவது ஒளி மாறுபாடுகளின் மூலமாக - உறக்கத்தின் நிலை தெரிந்து கொள்ளப்படுகிறது. அதன் வேற்றுமைகள் நன்கு காணப்படுகின்றன. இது ஒளி முறை.

மூன்றாவது முறை என்ஸிபாலோக்ராம் என்னும் முறை - இது மூளை என்னும் உறுப்பில் ஓடும் மின்சார - ஓட்டங்களினின்று நுட்பமான தரங்களை - அவற்றின் வேறுபாடுகளை - பதிவு செய்யும் கருவி. இந்த மின்சார ஓட்டங்களின் வேற்றுமைகளை ஒரு வரைப்படத்தில் இக்கருவி வரைந்து தருகிறது. எவ்வளவுக்கு எவ்வளவு ஒருவன் நன்றாக - ஆழ்ந்து - தூங்குகிறானோ, அவ்வளவுக்கு அவ்வளவு இந்த வரைபடத்தின் அமைப்பு வடிவம் எளிமையானதாக இருக்கிறது. ஆழ்ந்த உறக்கம் இல்லாவிட்டால், இந்த வரைபடத்தின் வடிவம் மிக்க அசைவு உடையதாகவும், வேறுபாடுகள் அதிகம் உடையதாகவும், காணப்படுகிறது. இது மின்சார முறை.

மற்றொரு பரிசோதனை பலரைக் கொண்டு செய்யப்பட்ட சோதனை, இதன் நோக்கம் பகுதி பகுதியாக - மாலுமிகள் நேரம் அகப்பட்ட போது கப்பலில் தூங்கியும் விழித்தும் வேலை செய்து வருவது போல் - ஒரு குறிப்பிட்ட நேரம் உறங்குவது நன்றா? என்பது இப்படிப் பல மனிதர்களைச் சோதனைகளுக்கு உட்படுத்தித்தான் தெரிந்து கொள்ள வேண்டியிருந்தது. இப்படிப்பட்ட பரிசோதனைக்கு உள்ளாகத் தாமாகவோ முன் வரும் தொண்டர்கள் உண்டா என்ற கேட்டார்கள். பலர் முன் வந்தார்கள். அவர்களை இரண்டு பகுதிகளாகப் பிரித்துக் கொண்டார்கள் ஒரு பகுதியினர் எட்டு மணி நேரம் படுத்து சேர்ந்தாற் போல் உறங்கினார்கள். மற்றொரு பகுதியினர் நான்கு, நான்கு மணி நேரமாக, இரண்டு தடவைகளில், மொத்தம் எட்டு மணி நேரம், தூங்கினார்கள். இன்னொரு பரிசோதனையில் இந்தத் தொண்டர்கள் ஒரு மாதம் முழுவதும் தினந்தோறும், எட்டுமணி தூங்கினார்கள். அடுத்த மாதம் முழுவதும் தினந்தோறும் நாலு நாலு, மணி நேரம் வீதம், இரண்டு தடவையாக எட்டு மணி நேரம் தூங்கினார்கள்.

ஒவ்வொரு வாரமும், சனிக்கிழமை தோறும், அவர்களுடைய உடல் நிலையின் திறமும் மூளையின் திறமும், சோதிக்கப்பட்டு வந்தது. இவ் இரண்டு வகையாகத் தூங்கியவர்களின் செயல்களில் இக்காரணத்தால், யாதொரு வித்தியாசமும் காணப்படவில்லை. ஆதலால், தூக்கத்தின் மொத்த அளவு தான் முக்கியம் என்பது தெளிவாயிற்று. முந்துறத் தூங்குக! முந்துற விழித்தெழுக! நன்னிலை உடலும் நலம்மிகு செல்வமும், நயமுடை அறிவும், அளிப்பவை அவையே' என்பது ஒரு கொள்கை. இது வெறும் கற்பனை.இரவில் பன்னிரண்டு மணிக்கு முன்னால் தான் நல்ல உறக்கம் வரும். அவ் உறக்கம் தான் நல்ல பயன் தரும், என்னும் கருத்து, மேற்கூறிய சோதனைகளைப் போன்ற சோதனைகளால், உண்மையன்று என்று காணப்பட்டது.

திரும்பித் திரும்பிப் படுத்து உறங்குவதாலும் உறக்கம் கெடுவதில்லை. உடல் நலம் பெறுகிறது என்பதும் மேற் கூறியவற்றைப் போன்ற சோதனைகளால் நிரூபிக்கப்பட்டது. பலர் முப்பது தடவை புரண்டு படுத்தார்கள். சிலர் சற்றே குறைவாகவும், சிலர் சற்றே அதிகமாகவும் புரண்டார்கள் எல்லோரும் ஒன்று போலவே களைப்புத்தீர விழித்தெழுந்தார்கள்.

அடிக்கடி இரவில் விழிக்க வேண்டி வந்தால்,அதனால் கெடுதி ஒன்றும் இல்லை. குழந்தையின் அழு குரலைக் கேட்டு, பாலூட்டவோ, துணிகளை மாற்றக்கவே விழிக்கும் தாய் அக்குரலால் விழிக்காத தந்தையைப் போலவே, நன்றாக உறங்குகிறாள் இரவில். வானிலே ஓசையோடு பறக்கும் ஆகாய விமானத்தால், தந்தை விழித்து எழாததுபோல் அவளும் விழித்து எழுவதில்லை. குழந்தையின் குரல் ஒன்றே அவளை எழுப்புகிறது; தாயன்பு எழுப்புகிறது.

- தியாகபூமி, *12.11.64*, ப. *6*.

ஊசி குத்தி உயிர் வாழ்தல்

நீரிழிவு நோயைப் பற்றி நமது நாட்டில் பலருக்குத் தெரியும். சிலருக்குத் தாமே அந்நோய்க்கு உள்ளாகி வருந்தும் காரணத்தாலும், வேறு சிலருக்குத் தங்கள் உற்றார் உறவினர்கள் பலர் அவ்வாறு வருந்துவதாலும். அந்நோயைப் பற்றி அறியாதவர் மிகக் குறைவு.

இந்நோயின் முக்கியக் குறிகள் இரண்டு - ஒன்று. மட்டுக்கு மிஞ்சிய சிறுநீர் உடலினின்று வெளியாதல், இரண்டு அச் சிறுநீரில் ஏராளமாகச் சர்க்கரைப்பொருள் காணப்படுதல் என்று பொதுவாகக் கூறலாம்.

இந்நோய் பெரும்பான்மையும் அளவுக்கு மிஞ்சி உணவை உண்டும், போதிய அளவு உடற்பயிற்சி செய்யாமலும், இருப்பவர்களுக்கே அதிகமாகக் காணப்படுகிறது என்பது ஒரு பொது நம்பிக்கை. மேலும் இது சுமாராக முதியவர்கள் ஆனவர்களுக்கே காண்கிறது. அதாவது, இவ்விரண்டு காரணங்களும் உடலின் நன்நிலையைக் கெடுக்கப் போதிய ஆண்டுக் காலம் கிடைத்த பின்பே, இந்நோய்க்குறிகள் நன்கு தென்படுகின்றன.

இந் நோய்க்கு இன்னும் ஒரு தீயகுணமும் உண்டு. அது பரம்பரை முறையில் இறங்கி வரக் கூடிய தன்மை வாய்ந்தது என்பதும் ஒரு நம்பிக்கை.

இந்நோய்க்கு உள்ளானவர்களுக்கு உடல் சோர்வு, உடல் இளைப்பு, வெளிறிய தோல் நிறம், முதலிய குறிகள் படிப்படியாகக் காணப்படும். அதிகமாகத் தாகம் உண்டாகும். அதிக வியர்வையும் வெளிப்படும். இரத்த ஓட்டம் நன்றாக நடைபெறாது புண் பட்டால் எளிதில் ஆறாது கைகால் விரல்களின் நுனிகள் இரத்த ஓட்டம் குன்றி, மரத்ததுபோல் ஆகி, பிறகு உயிர்த் தன்மையும் இழக்கும். அவற்றை வெட்டி எறிவதுதான் வழி. அப்படிச் செய்யாவிட்டால், அடுத்தடுத்து, உடல் தசைகள் உயிரற்றுப் போகும். விரலோடு போகக் கூடிய நோய், காலை எடுத்தால் ஒழியப் போகாது. அப்போது என்ன ஆகுமோ? உடல் அந்த ஆபரேஷனைத் தாங்குமோ தாங்காதோ?

முன்னாளில் இந்த நோய்க்குச் சரியான மருத்துவ முறை ஒன்றும் இல்லை. நோயாளி கடும் பத்தியம் இருக்க வேண்டும் என்று மருத்துவர்கள் விதிப்பார்கள். சர்க்கரை, அதிக மாவுப்பொருள் உள்ள பண்டம், முதலியவற்றை நோயாளி உண்ணலாகாது என்று கட்டுப்பாடு செய்வார்கள். அடிக்கடி பட்டினியும் போடுவார்கள். குடலில் உள்ள அழுக்கு எல்லாம் நீங்க வேண்டும் என்று சிற்சில வகை 'பேதி' மருந்துகளைக் கொடுப்பார்கள். அதிர்ஷ்டம் இருந்தால், நோயாளி உயிரோடு வாழ்ந்து வருவான்.

இக்காலத்தில் இந்நிலை மாறி விட்டது. எத்தனையோ மருத்துவர்கள் நெடுங்காலமாக இந்நோயை ஆராய்ந்தார்கள். பற்பல நோய்க் குறிகளை நுட்பமாகக் கவனித்து வந்தார்கள். பற்பல சிகிச்சை முறைகளைக் கையாண்டு பார்த்தார்கள். அதிகமாக வெற்றி கிடைக்கவில்லை.

பின்னர், பான்ட்டிங் என்னும் மருத்துவ விஞ்ஞானி ஒருவர் இத்துறையில் ஈடுபட்டார். நாய்களின் உடலைப் பரிசோதித்து, அவற்றின் பாக்டீரியாக்களை நுட்பமாக ஆராய்ந்தார். இந்த உறுப்பு வயிற்றுக்கு அதாவது இரைப்பைக்கு சற்றே கீழாக உள்ளது. இது இருவகையான சுரப்புநீர்களைச் சுரக்கிறது. அவற்றுள் ஒன்று, சீரணம் சரியாக நடைபெறத் துணை செய்கிறது. மற்றொன்று உடலில் உள்ள சர்க்கரையைத் தக்கபடி சேமித்து வைத்து, வேண்டிய போது தக்க அளவில் செலவிட உதவுகிறது.

இம்மாதிரியாக அவர் பல நாய்களைக் கீறிப்பார்த்து, கடைசியாக 'இன்சுலின்' என்று இக்காலத்தில் வழங்கும் பொருளைப் பிரித்தெடுத்து விட்டார். படிப்படியாக இதை எலி முதலிய பிராணிகளுக்குக் கொடுத்துப் பார்த்து, இதன் பயனைத் தெரிந்து கொண்டார்.

நோய்வாய்ப்பட்ட ஒருவனுக்கு இம்மருந்து தக்கவாறு, தக்க அளவில் ஊசி குத்திச் செலுத்தப்பட்டால் அவனுடைய நோயின் ஆதிக்கம் குறைகிறது என்பது காணப்பட்டது. இப்போது உலகெங்கும் இந்நோய்க்கு மருந்தாக கைகண்ட மாற்றாக - இது பயன்பட்டு வருகிறது. அற்ப ஆயுளோடு மடிய வேண்டியவர் பலர், நீண்ட ஆயுளுடன் வாழ்கிறார்கள். வலிமை குன்றி ஒடுங்கிக் கிடக்க வேண்டிய பலர், வலிமையோடு பல காரியங்களையும், மற்ற வீரர்களைப் போல், செய்து வருகிறார்கள்.

இந்த நோயின் மற்றொரு கொடிய குணம் என்னவென்றால் இது சிறுவர்களையும் பற்றுகிறது. இந்நோய்க்கு உள்ளான எத்தனையோ சிறுவர், சிறுமியர் பிஞ்சில் உதிர்ந்து போய் வந்தார்கள். இவர்களுக்கும் நல்வாழ்வுக்கும் 'இன்சுலின்' வழி வகுத்துவிட்டது.

அண்மையில் செய்த ஆராய்ச்சிப்படி மேற்குஜெர்மனியில் ஐயாயிரம் சிறுவர் சிறுமிகள் இந்நோயால் பீடிக்கப்பட்டுள்ளார்கள். அவர்களைக் காப்பாற்றி, சிரஞ்சீவிகளாக வாழச்செய்ய, அந்நாட்டு நகர் ஒன்றில், அரசாங்கத்தின் துணையோடு ஒரு புதிய இல்லம் தொடங்கப்பட்டிருக்கிறது.

அங்கே அதிகம்பேரை வைத்துச் சிகிச்சை செய்ய வசதிகள் இல்லை. சிறுவர் சிறுமியரும், வாலிபப்பிராயத்தை அடைய இருப்பவருமாக சுமார் முப்பது பேருக்கே அங்கே இடம் இருக்கிறது. அவ் இல்லத்தினர்கள் நடுநிசி வாக்கில் ஒரு முறை எழுப்பி உட்கார்த்தப்படுவார்கள். இந்நோய் காரணமாக, அவர்களுடைய உறக்கம் நீரிழிவு நோய் மயக்கமாக ஆகிவிடலாகாது என்பதற்காகத் தான் இவ் எச்சரிக்கை முறை கையாளப்படுகிறது.

அங்குள்ளவர்களுக்கு எப்போது எவ்வளவு மருந்து ஊசி குத்திக் கொள்ள வேண்டும் என்பதும் தாமாகவே ஊசிக்குத்திக் கொள்ளும் முறையும், கற்றுக் கொடுக்கப்படுகின்றன. அவர்கள் செய்து பழகிப்பழகி, இவ்வாறு செய்வதில் நிபுணர்கள் ஆகி விட்டார்கள்.

அதோடு தக்க மருத்துவர்கள் அவர்களுக்கு ஏற்ற உணவுகளையும், உடற் பயிற்சியையும் திட்டமிட்டு மேற்பார்த்து வருகிறார்கள். இப்படி ஊசி குத்திக் கொள்வதைத் தவிர, அவர்களுடைய படிப்பு, விளையாட்டு முதலிய பல பள்ளிக்கூட முறைகளுக்கும், நோயற்ற மற்ற மாணவ மாணவிகளின் வாழ்க்கை முறைகளுக்கும் யாதொரு வித்தியாசமும் இல்லை.

ஊசி குத்தி உயிர் வாழ்கிறார்கள், சிரஞ்சீவிகளாக வாழ்கிறார்கள் என்று சொல்வது பொருந்தும். அரசாங்கம் அளித்தப் பண உதவி போக, மற்றதெல்லாம் மக்களின் நன்கொடைகளின் மூலமாகப் பெறப்படுகிறது.

அறிவுமிக்க நாட்டின் அறிவுடை மக்கள் வகுத்து கையாண்டு வரும் இத்திட்டம் மிகவும் பாராட்டத் தக்கது. பிற நாடுகளால் பின்பற்றுவதற்கு உரியது.

-தியாகபூமி, *24.11.66,* ப.*5*.

க.எண். 71

கோணல் நிமிர்த்து சிகிச்சை

மருத்துவத் துறைகளில் 'ஆர்த்தோ-பீடிக்ஸ்' என்பது ஒன்று. அப்பெயர் இரண்டு கிரேக்கச் சொற்களை இணைத்து உருவாக்கியது. முற்பகுதிக்கு 'நேரான' அல்லது 'கோணல் அற்ற' என்பது பொருள். இரண்டாவது பகுதிக்குப் 'பிள்ளை வளர்ப்பு' என்பது பொருள். முதுகெலும்பு, எலும்புகள், எலும்பு மூட்டுக்கள், தசைகள் முதலிய உடற்கூட்டின் பகுதிகளில், சிறுவர், சிறுமியர் பெற்றுள்ள நோய்களையோ, அல்லது அவர்களின் இப்பகுதிகளில் உள்ள கோணல்களையோ, சிகிச்சைக்கு உட்படுத்தி, செம்மையாக்கும் மருத்துவ முறைக்கு இப்பெயர் இடப்பட்டது. பின்னர் இதன் பொருள் சற்றே விரிந்து, வயது எதுவாயிருந்தாலும், இத்தகைய நோய்களையும் கோணிய நிலைகளையும் திருத்திச் செம்மைப் படுத்தும் துறை முழுவதையும் குறிக்கும் சொல்லாக இது விரிந்த பொருளைக் கொண்டு, இப்போது அவ்வாறே வழங்கி வருகிறது.

இக்காலத்தில் இந்தத் துறையில் இறங்கிய மருத்துவர்களின் மருத்துவ - இல்லங்களில் சிகிச்சையை நாடி வருபவர்களின் தொகை மேன்மேலும் மிகுந்து வருகிறது. இதற்குக் காரணம் இப்போது எங்கும் உள்ள சூழ்நிலைகள், தொழிற்சாலைகள் முதலியவற்றில் வேலை செய்பவர்கள் உடலுக்கு மிகவும் இதமாக உள்ள நிலையில் இருந்து வேலை செய்வதற்கு அத்துணை வாய்ப்பு இல்லை. கூனிக் குறுகி, விறைத்த நிலையிலேயே, ீண்டும், மீண்டும் சிற்சில வேலைகளையே செய்துவர வேண்டியிருக்கிறது. மோட்டார் கார், லாரி, பஸ் முதலியவற்றில் ஓட்டும் இடத்தில் விறைத்த நிலையிலேயே, மீண்டும் சிற்சில வேலைகளையே செய்துவர வேண்டியிருக்கிறது. மோட்டார் கார், லாரி, பஸ் முதலியவற்றில் ஓட்டும் இடத்தில் விறைத்து உட்கார்ந்த வண்ணம், நெடுநேரம், உடலின் சுகத்தைக் கவனியாமல் கண்ணும் கருத்துமாக ஓட்ட வேண்டியிருப்பது மற்றொரு காரணம். வீட்டில் சுகமான நாற்காலியில் உட்கார்ந்திருந்தும், சுகத்தைக் கவனிக்காமல், ரேடியோ நிகழ்ச்சிக்கோ, அல்லது டெலிவிஷன் நிகழ்ச்சிக்கோ மனத்தைப் பறிகொடுத்துவிட்டு, உடலை அசைக்காமல், விறைத்து உட்கார்ந்த வண்ணம், கேட்பதும் பார்ப்பதும் மற்றொரு காரணம். இவ்வாறு வேறு சந்தர்ப்பங்களிலும் உடலை அசைக்காமல் விறைத்து இருந்து வந்தால், இயற்கை பழிக்குப்பழி வாங்கி விடும். இடுப்புப் பிடிப்பு, முதுகு வலி, கழுத்து நோவு முதலியவை அது இடும் தண்டனைகளில் சில.

இவற்றைத் தவிர, நோய்கள் சிலவற்றாலும் இத்தகைய துன்பங்கள் நேரிடுகின்றன.

உடல் நோவையும், நோயையும், சிகிச்சை செய்து குணப்படுத்த ஏராளமான பணச்செலவு ஆகிறது. நோயுற்று நன்னிலையில் இல்லாதபோது, வேலை செய்வதால், வேலை குறைந்த அளவில் செய்யப்படுகிறது. அவ்வளவு நன்றாகவும் செய்யப்படுவதில்லை. எங்கேயாவது வேலைக்கு அமர்ந்து, வேலை காரணமாக நோயுற்றவர்களுக்கு அந்த அலுவலகம் தேவையான பண உதவியைச் செய்ய வேண்டியதாகிறது.

இவற்றைத் தவிர, மூட்டுவீக்கம், மூட்டுப் பிடிப்பு முதலிய நோய்களும் உடலைக் கோணச் செய்கின்றன; நடையையும் செயலையும் தடைப் படுத்துகின்றன; உடலை நோயுறச் செய்கின்றன. இத்தகைய நோய்களால் வீட்டிலும், தொழிற்சாலைகளிலும், அலுவலகங்களிலும் பலவகையான காரியங்கள் பிறவற்றிலும், தாமதமும் நுணுக்கக் குறையும் ஏற்படுகின்றன. இவற்றின் காரணமாக நாட்டுக்குப் பெரு நஷ்டம் உண்டாகிறது. முன்னேற்றம் அடைந்த நாடுகளில்தான் இந்த நோய்களால் நஷ்டம் அதிகம்; ஏனெனில் அங்கே தான் திருத்தமான செயல்கள் செய்யப்பட வேண்டிய அலுவல்கள் அதிகம்.

அண்மையில், இத்துறையில் ஈடுபட்டு உழைத்து வந்த மருந்துவர்கள் பலர், ஒரு மாநாட்டைக் கூட்டி, தங்களுடைய அனுபவங்களைப் பகிர்ந்து கொண்டு, தக்க சிகிச்சை முறைகளை அறிந்து கொள்ள முயன்றார்கள். சில மாநிலங்களிலும், மாவட்டங்களிலும் போதிய வசதிகளை உடைய மருத்துவ நிலையங்கள் இல்லை என்பதைக் குறிப்பிட்டார்கள் - இந்த நோயைப் பகுதி பகுதியாகவோ, தனித் தனியான நோய்களின் தொகுப்பு என்றோ, கருதாது, மொத்தமாகவும் நன்றாகவும் ஆழ ஊன்றி ஆராய்ந்தார்கள்.

இந்தத் துறைக்கு உரிய சிகிச்சை உயிரியல் இரசாயன முறை மருத்துவத்தைப் பின்பற்றிச் செய்யப்படவேண்டும் என்பது ஒரு கட்சி. உடலில் நிகழும் இயக்கங்கள் எல்லாம் தசைகள் சுருங்கியும் நீண்டும் இயங்குவதால் ஏற்படுகின்றன என்றும்; அத்தகைய இயக்கத்துக்கு அடிப்படைக் காரணம் உடலில் இயற்றப்படும் இரசாயனப் பொருள்கள் என்றும் ஆகையால் உயிரியல் இரசாயன மருத்துவ இயல் முக்கியமானது என்றும் விளக்கினார்கள்.

புதிதாக அவர்கள் கூறியதெல்லாம் பழைய திரவம் ஒன்றைப் பற்றியது. ஒவ்வொரு மூட்டைச் சுற்றியும் மூட்டுச் சுரப்புச் சவ்வு ஒன்றும், அங்கு சுரக்கும் திரவம் ஒன்றும் உள்ளன. அது தேன்பாகைப் போல் இருக்கும். தேவைபட்டால் ஒரு நொடிக்குள் நீர்த்த திரவ நிலையை அடையும். அற்புதச் செயலை உடல் எவ்வாறு செய்கிறது என்பது தெரியவில்லை. இதற்கு ஏதேனும் ஓர் இரசாயன பொருள்தான் காரணமாக இருக்க வேண்டும். ஆனால் அப்படிப்பட்ட இரசாயனப் பொருள் எதையும் விஞ்ஞானிகள் கண்டுபிடிக்கவில்லை; அத்தகைய செயலையும் அவர்களால் செய்யமுடியவில்லை.

இதுதான் அண்மை வரையில் இருந்த நிலை. இப்பொழுது அப்படிப்பட்ட பொருளை (இதற்கு ஹையயூரிக் அமிலம் என்பது பெயர்) கண்டுபிடித்து விட்டார்கள். இந்தப் பொருளின் அளவு குறைந்தாலும், வாதம் முதலிய மூட்டு நோய்கள் தோன்றுகின்றன. இத்தகைய கோளாறுகளைக் கார்ட்டிஸோன் என்னும் மருந்து குணப்படுத்துகிறது. இது சிறுநீரகத்தைச் சார்ந்துள்ள அட்ரீனல் சுரப்பி சுரக்கும் 'ஹார்மோன்'.

உடலின் பொதுநிலை ஆரோக்கியமுள்ளதாக இருந்தால், இவைகளின் செயல்கள் சீராக நடைபெற்றுவரும்; இல்லாவிடில் சீர்கெடும். இவற்றைப் பற்றிய ஆராய்ச்சிகள் தீவிரமாகவும், அறிஞர் குழுக்களாலும், நடத்தப்பட்டு வருகின்றன. கூடிய விரைவில் இந்நோய்களை ஒடுக்குவதற்கான வழிகள் கண்டுபிடிக்கப்படும் என்று நினைக்க இடம் இருக்கிறது.

-தியாகபூமி, *2.3.67*, ப.*7*.

க.எண். 72

வாக்சீன் இடுவதைப் பற்றிய புதிய கொள்கை

ஐரோப்பாவுக்குத் தலைநகர் என்று கொண்டாடப்படும் பாரிஸ் மாநகரில் மிகவும் பிரசித்திப் பெற்ற ஆராய்ச்சி சாலை ஒன்று இருக்கிறது. அது பாஸ்டியர் (Pasteur) என்ற ஒரு மகானால் ஸ்தாபிக்கப்பட்டது. ஆகையால் அதற்கு பாஸ்டியர் இன்ஸ்டிட்யூட் (Pasteur Institute) என்று பெயர்.

கொலைத் தொழிலைச் செய்ய வல்ல இரசாயன சாஸ்திரத்தை எவ்வாறு மனித வருக்கத்தினருக்கும் இப்பூமியிலுள்ள பிற உயிர்களுக்கும் சிறந்த நற்பயனை அளிக்கச் செய்ய கூடுமென்னும் அரிய ஆராய்ச்சிகளை அந்த ஆராய்ச்சி சாலையில் நடத்தி வருகிறார்கள். நாய்க்கடி விஷத்தால் உண்டாகும் கொடிய நோய்க்குச் சிகிச்சை முறைகளை அங்கு தான் கண்டுபிடித்தனர். பாம்புக்கடி, அநேக வகை விஷ ஜுரங்கள், வைசூரி முதலியவற்றின் இயற்கையையும் அவற்றிற்கு உரிய சிகிச்சை முறைகளையும் இன்னும் இவைபோன்ற விஷயங்கள் பிறவற்றையும் அங்கு ஆராய்ந்து அறிய முயன்று வருகின்றனர்.

வெகு காலமாக அங்கு மைக்ரோப் (Microbe) எனப்படும் நுண் உயிர்கள் எவ்வாறு உடலுள் புகுந்து, எங்கு நிலைத்துப் பெருகி, எப்படி நோயை விளைவிக்கின்றன, என்பதைப் பற்றி வெகு கவனத்துடனும் ஆராய்ச்சிகள் நடத்தப்பட்டு வருகின்றன.

சிறிது காலத்துக்குமுன் டாக்டர் பெஸ்ரெட்கா (Dr. Besredka) என்பவர் இவ்விஷயத்தைப் பற்றிப் புதியதொரு கொள்கையை எடுத்துக் கூறினார். அதை அவ்வாராய்ச்சி சாலையில் மிகவும் கவனத்துடன் சோதித்து வருகின்றனர். அக்கொள்கை என்னவெனில் நமது உடலுள் புகுந்து பல வகையான நோய்களை விளைவிக்கும் நுண் உயிர்கள் (Microbes) நமது உடலில் அவைகளுக்கு என்று பிரத்தியேகமான குறிப்பிட்ட சில உறுப்புகளையே பலமாயத் தாக்குகின்றன. மேற்கூறிய நுண் உயிர்கள் நமது உடலுள் முதல் முதல் புகும்போது எவ் உறுப்பின் வழியால் புகுந்த போதிலும் உடலுள் புகுந்தபின், அவ்வற்றுக்குப் பிரத்தியேமானது எனக்கூறத்தகும் குறிப்பிட்ட ஓர் உறுப்பையே தவறாது அடைந்து, அங்கு தங்கி, நன்கு வளர்ந்து, மேன்மேலும் நோயை விளைவிக்க முயல்கின்றன. இவ்வாறு நுண் உயிர்களால் தமக்குச் சொந்தமானவைபோலப் பாராட்டப்படும் சில குறிப்பிட்ட உறுப்புக்களே நுண் உயிர்களை வளரச் செய்யும் விளைநிலங்கள் ஆகின்றன.

உதாரணமாக, டைபாய்டு (Typhoid) என்னும் விஷஜுரத்தை உண்டாக்கும் நுண் உயிர்ப் பாசில்களை அழுக்கு இரத்தக் குழாயினுள்(Vein) செலுத்தினால் அவை இரத்தம் போகிற வழியெல்லாம் போகின்றன. இரத்தமானது அவைகளைத் தூக்கிக்கொண்டு குடலின் சுவரை அடைந்தப் பின்பு அங்கே தங்க ஆரம்பிக்கின்றன. பிறகுதான் அங்கு செழித்து வளரத் தொடங்குகின்றன.

அதே மாதிரி ஆந்திராக்ஸ் என்னும் நோயை விளைவிக்கும் நுண் உயிர்கள் மேல்தோலையே நமக்குச் சொந்தமாகப் பாவித்து வருகின்றன. எளிதில் ஆந்திராக்ஸ் நோயுறும் ஜந்துகளுக்குக் கூட மேற்கூறிய பாசில்லைகளை உட்கொண்டு ஒரு தீங்கும் உண்டாவதில்லை. மேல் தோலில் மாத்திரம் அவற்றுக்கு தங்க வழிவிடாதிருந்தால் அவற்றால் ஒரு கெடுதியும் விளைவிக்க முடியாது.

இதன் விளைவு என்னவென்றால் குறிப்பிட்ட ஒரு நோயை விளைவிக்கவல்ல நோய்வித்துக்கள் உடலின் உள்புகுந்த மாத்திரத்திலேயே அந்நோய் உண்டாக்கப்படுவதில்லை. குறிப்பிட்ட ஒருவகை நோய்வித்தும், நோயை விளைவிக்கவல்ல நுண்உயிரும் அதற்கு சொந்தமெனக் கூறத்தகும் குறிப்பிட்ட ஓர் உடலுறுப்பும் ஒன்றாகச் சேர்ந்தாலன்றி நோய் உண்டாவதில்லை. ஆனதுபற்றி, குறிப்பிட்ட ஒரு நோயை வராது தடுத்தற்கு மிகவும் எளிதான வழி என்னவெனில் அந்த நோயை உண்டாக்கவல்ல நோய் வித்துக்களுக்கு உரிய ஒரு குறிப்பிட்ட விளைநிலத்தை, எப்படியாவது, அந் நோய் வித்துக்களை போஷிக்கத் தகுதியற்றதாகச் செய்து விடுவதேயாம்.

கடைசிவரை ஆழ்ந்து பரிசோதிக்கும் பொழுது உடலில் உள்ள உறுப்புகளுள் ஒவ்வொன்றும் ஒரே வகையான செல் (Cell) அல்லது **கண்ணறை** எனக்கூறத்தகும் அணுப்பொருள் தொகுதியால் அமைக்கப்பட்டிருந்த போதிலும் மேற்கூறிய முதற்பொருளாம் செல்கள் வேவ்வேறு பொருள்களைத் திரட்டி வெவ்வேறு வகையாய்ச் சேர்வதால், உடலில் உள்ள உறுப்புக்களின் தோற்றத்திலும், அமைப்பிலும், இயற்கையிலும் அனேகம் மாறுபாடுகள் உண்டாகின்றன. ஆகையால்தான் நோய்வித்துக்கள் ஒரு உறுப்பையோ, அல்லது உறுப்புப் பொருளாகும் **கண்ணறைத்தொகை**(Tissue)யையோ, பாதித்து இன்னொரு உறுப்பையாவது, உறுப்புப் பொருளையாவது தாக்காது விட்டுவிட நேரிடுகிறது.

மேலே கூறியதிலிருந்து, காக்கப்படவேண்டியது, காப்பு இடத்தகுவது உடலில் எங்கும் ஓடும் இரத்தம் அல்ல என்பதும், எந்த உறுப்பில் அல்லது எவ்வகைக் கண்ணறைத் தொகையில் நோய்வித்துக்கள் தங்கி விளையக்கூடுமோ அந்த உறுப்புக்கும் அந்தக் கண்ணறைத்தொகையினத்துக்குமே காப்பு இடுவதுதான் தகுதியென்பதும் தெளிவாகும்.

இது புதிதாய்க் கிடைத்த அறிவு. இனி ஆராய்ச்சி செய்ய வேண்டிய துறைகளே இதனால் வேறு ஆகிவிட்டன. இதுவரைக் கிட்டிய அறிவைப் பயன்படுத்த ஆரம்பித்தாய்விட்டது. டைபாய்டு, வாந்திபேதி முதலிய குடல் நோய்களில் அவற்றுக்குரிய வாக்சீன் (Vaccine) களை முன்போல இரத்தத்தினுள் ஊசிக்குழாய் வழிப் புகுத்தாமல் வாயின் வழியாகவே கொடுத்துப் பார்த்ததில் அதிகமாய்க்குணம் தெரிந்ததென்று சொல்லுகிறார்கள். உள்ளுக்குச் சாப்பிடப்பட்ட வாக்சீன் (Vaccine) ஆகாரக்குழாய் (Gullet) வழியாய் வயிற்றுக்குள் (Stomach) சென்று, அங்கிருந்து குடலினுள் புகுந்து, அங்கே நோய்வித்துக்களுக்கு விளைநிலமான குடல் சுவரில் படிந்து அவற்றை நோய்வித்துக்களுக்குப் பயன்படா வண்ணம் செய்துவிடுகின்றன. அதனால் காப்பு, அல்லது சிகிச்சை, ஏற்படுகிறது.

அதே மாதிரி தோலையொட்டிய வியாதிகள் ஏற்பட்டால் அதற்கு வேண்டிய வாக்சீனைத் தோலின்மீது தடவியாவது, அல்லது தோலில் மாத்திரம் பரவும்படி ஊசிக்குழாயின் வழி தோல்தகடுகள் இரண்டுக்கு நடுவே செலுத்தியாவது பார்த்தால் நோய் சீக்கிரத்தில் குணம் அடையக்கூடும்.

நமது உடலைத் தாக்கி, நம்மை நோய்க்குள்ளாக்கும் சத்தருக்களாம் நோய்வித்துக்களை அணுகித் தாக்கித் தொலைக்க முக்கியமான வழி ஒன்றே ஒன்றுதான் இருக்கிறது: நமது இரத்தம்தான் அந்த வழி: வேறு சௌகரியமான வழி கிடையாது: என்று இது வரை நாம் எண்ணியிருந்தது எல்லாம் தவறு என்று ஏற்படும்போல் இருக்கிறது. இப்பொழுது தான் இந்த விஷயத்தை ஒட்டிய ஆராய்ச்சிகள் துவக்கப்பட்டு மேன்மேலும் நடந்துவருகின்றன. இன்னும் ஒன்றையும் ஒரே நிச்சயமாகச் சொல்லுவதற்கு இல்லை. இன்னும் நடத்தப்பட்டு வரும் சோதனைகளால்தான் இதன் உண்மை ஸ்தாபிக்கப்படவேண்டும். ஆயினும் பிற துறைகளில் நடத்தப்பட்டுவரும் ஆராய்ச்சிகளிலிருந்தும் மேற்கூறியவற்றிலிருந்தும், பாரிஸ் மாநகரத்துப் பாஸ்டியர் இன்ஸ்டிட்யூட்டில் நடத்தப்பட்டு வரும் மேற்கூறிய சோதனைகளினின்று எழுந்தக் கொள்கை சரியானக் கொள்கையாகவே இருக்கலாமென்று சொல்ல இடம் இருக்கிறது.

-தமிழர் நேசன், *1922-1923,* தொகுதி VI, பகுதி *9,* பக். *225-229.*

க.எண். 73

நோவை அடக்கும் மருந்துகள்

நோ என்னும் உணர்ச்சியை நாம் எல்லோரும் அறிவோம். சில வேளைகளில், நோ சிறிதாக இருக்கும், தாங்க முடிவதாக இருக்கும், சிறிது நேரத்தில் மறைந்துவிடும். அத்தகைய நோவுகளை நாம் அதிகமாகப் பொருட்படுத்துவதே இல்லை- தன்னைப் பற்றித் தானே பேசிக் கொள்ளும் சிலரைத் தவிர, வேறு சில வேளைகளில் நோ பெரிதாக இருக்கும், தாங்கவே முடியாததாகவே இருக்கும், நெடுநேரம் ஆகியும் மறையாமல், மாறாமல், இருந்துவரும். அத்தகைய நோவை நாம் கவனித்துத்தான் ஆக வேண்டும். நோவைத் தீர்க்க-போக்கவோ, நாம் அதை உணராமல் இருக்கவோ-வழி தேடியாக வேண்டும்.

நோ என்பது என்ன? அது ஓர் அறிகுறி. அது ஒரு நோய்க்குறியே தவிர, நோய் அன்று. நம்முடைய உடலில், ஏதாவது ஓர் இடத்தில், சாதாரண நிலைக்கு, அதாவது சாதாரணமாக இருக்க வேண்டிய நிலைக்கு, மாறான நிலை ஏதேனும் இருக்குமானால், அல்லது ஏற்படுமானால், அத்தகைய நிலை இருப்பதை நோ என்னும் உணர்ச்சி நமக்கு அறிவிக்கிறது. ஆகவே, அது ஓர் எச்சரிக்கைக் குறி-நோ தோன்றும் இடத்திலோ, அல்லது சிற்சில வேளைகளில் வேறு ஏதேனும் எங்கோ, சீர்கெட்ட நிலை இருக்கிறது என்பதை அது உணர்த்துவதால், அது நமக்குச் செய்யும் துணை பெரிது. "தக்க மருத்துவரை நாடிச் செல், உடலை மீண்டும் நன்னிலையில் வைக்க உடனே முற்படு" என்று அடிக்கும் எச்சரிக்கை மணியாக அதைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

ஒரு தலை சிறந்த மருத்துவரை, ஒரு முறை, 'நீங்கள் நல்ல மருத்துவ நூல் ஒன்றை ஏன் எழுதக் கூடாது? நோய்களைப் பற்றிப் பாமரர் உணர்ந்து கொள்ளும்படி ஏன் விளக்கக் கூடாது? தெளியும் ஆற்றலும், தெளிந்ததை விளக்கிக் கூறும் ஆற்றலும், உடைய நீங்கள் ஓர் ஆசிரியராக ஆவது உலகுக்கே நல்லது என்று தோன்றுகிறது. அவ்வாறு செய்யுங்கள்' என்று வினவித் தூண்டியதுபோது, அவர் சொன்னார்:

"நான் பல ஆண்டுகளாக மாணவனாக இருந்து நோய்களைப் பற்றிக் கற்றேன். அவற்றின் தராதரங்களை வேற்றுமைப் படுத்த அனுபவ வாயிலாகவும் முப்பது ஆண்டுகளுக்கு மேலாக மருத்துவனாக இருந்து முயன்று வருகிறேன். இன்றும், இப்போதும், தெரிய முயன்ற வருகிறேன். இவ்வளவு முயன்று தெரிந்து கொள்ள முயன்றும், சில வேளைகளில் ஏமாற்றுபவையான விஷயங்களைப் பாமரன் பத்து நிமிஷத்தில் படித்துத் தெளிவாகத் தெரிந்து கொள்ளும் படி

விளக்க முடியுமா? அம்முயற்சி இருவகையிலும் ஏமாற்றமாகத்தானே முடியும்? நல்ல வேளையாக, நம் அனைவருக்கும் நோ என்னும் உணர்ச்சி ஒன்று அளிக்கப்பட்டிருக்கிறது. "எப்பொழுதேனும், எங்கேனும், எவ்வளவேனும், நோ தோன்றுமானால், உடனே நல்ல மருத்துவரைத் தேடிச்செல் என்பதே நான் சொல்லக்கூடிய அறிவுரை; அதுதான் இரத்தினச் சுருக்கமான, சிறந்த மருத்துவ நூல்" என்றார்.

இந்தக் கருத்தை ஒட்டியும் வெட்டியும் விவாதம் செய்யலாம். ஆனால் இதில் ஒரு பேருண்மை அடங்கியிருக்கிறது. நோ என்பது ஓர் எச்சரிகை மணி. அதைத் தாங்க முடியவில்லையானால், அதை மட்டுப்படுத்தவோ தணிக்கவோ, உணராதிருக்கவோ, செய்ய வேண்டியது அவசியம். ஆனால் நோவின் காரணத்தைத் தெரிந்து, அதை நீக்கவும் தாமதமின்றி முயல வேண்டும்.

நோவைத் தணிக்கும், உணராமல் செய்யும், மருந்துகளில் ஒரு சில நெடுங்காலமாகக் கையாளப்பட்டு வருகின்றன. அவற்றுள் மயக்க மருந்துகள் என்பவை ஒரு சில. இரண சிகிச்சை செய்யும் மருத்துவர்கள் குளோரோஃபார்ம் (Chloroform) ஈதெர் (ether) போன்ற மயக்க மருந்துகளைக் கொடுத்த பின்பே, அறுவை மருத்துவம் முதலியவற்றைச் செய்கிறார்கள். சிற்சில வேளைகளில், தண்டுவடப்பகுதியில் தக்க மருந்தைச் செலுத்தி, நரம்புகளை உணர்ச்சியறச் செய்து, மருத்துவம் செய்கிறார்கள், கத்தியால் கீறப்படும் இடத்தை மட்டும் உணர்ச்சியறச் செய்து, அறுவை மருத்துவம் செய்வதும் உண்டு.

ஆனால் சிற்சில நோய்கள் காரணமாகவோ, உடல்நிலை காரணமாகவோ, நோ என்னும் உணர்ச்சியை நோயாளி தொடர்ந்து பெற்று வருவது உண்டு. நோயைக் குணப்படுத்த, நெடுங்காலம் ஆகலாம், அல்லது அது தீராத தன்மை உள்ளதாக இருக்கலாம். அப்போதும், நோவை அடக்கியாக வேண்டும். அபினி (Opium) சம்பந்தபட்ட பல மருந்துகளும், மார்ஃபீன் (Morphine) போன்ற சில மருந்துகளும், நெடுங்காலமாகவும், உருமாறிய வடிவில் அண்மைக் காலத்திலும், உபயோகப்பட்டு வந்திருக்கின்றன.

இவற்றுள் சில பிடிபடும் வழக்கத்தை (Habit forming) தூண்டுபவை. நோயும் நோவும் தீர்ந்த பின்பும் அவற்றை உட்கொள்ளும், அல்லது ஏற்றுவரும் வழக்கத்தை நோயாளியால் (அதற்கு உட்பட்டுப் பழகியவனால்) விட முடிவதில்லை. ஆகையால் இவ்வகையான தேட்டப் பண்புள்ள மருந்துகளை வழங்காமல் அத்தகையத் தன்மை இல்லாத மருந்துகளை ஆராய்ச்சியாளர்கள் தேடினார்கள். ஒரு சில மருந்துகளைக் கண்டு பிடித்திருக்கிறார்கள் அவற்றுள் ஒன்று பென்ட்டாஸோசீன் (Pentazocine) என்பது. இது அங்கக இரசாயனத் துறையைச் சார்ந்தது. பென்ஸோமார்ஃபான் (Benzomorphan) என்னும் இனத்தில் பிறந்தது.

இந்த மருந்தைப் பயன்படுத்தி வருபவர்கள் நோயும், நோவும் தீர்ந்த பின் இதைப் பயன்படுத்த விரும்பமாட்டார்கள். இது விரும்பி ஏற்கப்படும் தன்மை உள்ள மருந்து அன்று. ஆகவே, இது வேண்டியதில்லை என்னும் நிலை ஏற்பட்டதும் நோயாளி தானாகவே இதை மகிழ்ச்சியோடு ஒதுக்கி விடுவான்.

இவ்வகையான வேறு சில மருந்துகளும் புதிதாகப் படைக்கப்பட்டுள்ளன. பேயோட்டீ (Peyote) என்னும் பாலைவனக் கள்ளிச் செடி ஒன்றிலிருந்து எடுக்கும் மெஸ்க்கலீன் (Meescaline) என்பது அத்தகைய ஒரு மருந்து. ஒருவகை நாய்க்குடையிலிருந்து பெறப்படும் பைலோஸைபின் (Pailocybin) என்பது அதைப் போன்ற மற்றொன்று. இவை இரண்டும் உளநோய் மருத்துவத்தில் பயன்படுகின்றன.

இவற்றின் பெயரைக் கேட்டாலே பிடிக்கவில்லை அல்லவா?

–தியாகபூமி, *10.10.68,* ப.*10.*

உப்பும் ஒரு மருந்து

நமக்குத் தாகம் தீர, நாம் நீர் அருந்துகிறோம். ஆனால், அறிவுள்ளவர்கள், பயின்றவர்கள், மடக்கு மடக்கு என்று ஒரு செம்புத் தண்ணீரைக் குடிக்கமாட்டார்கள். மெல்ல மெல்ல, சிறிது சிறிதாகவே, தண்ணீரைக் குடிப்பார்கள். மெதுவாகவே, தாகத்தை அடக்குவார்கள்.

உடலில் எங்கும் இரத்தம் ஓடிவருகிறது. இரத்தம் ஒரு திரவம். அதற்கு நீர் வேண்டும்–அது திரவ நிலையில் இருந்து வரும் பொருட்டு. மேலும், இரத்தம் உடலில் எங்கும் பாய்ந்து வரும்பொழுது, அது உடலின் உறுப்புக்களை அடைந்து, அவற்றைப் பாதுகாத்து வருகிறது. அப்போது, தன்னிடம் உள்ள திரவத்தில் ஒரு பகுதியை இழக்கிறது. மூச்சாக வெளிப்படும் காற்றிலும் நீராவி சிறிது கலந்திருக்கிறது. அப்படிச் சிறிது நீர் வெளியேறுகிறது. வியர்வையாகச் சிறிது நீர் வெளிப்படுகிறது. சிறு நீராகச் சிறிது நீர் வெளிப்படுகிறது. இவற்றை எல்லாம் ஈடு செய்தாகவேண்டும்.

நமது உடலில் இக் காரியத்துக்குப் போதிய நீர் இல்லையானால், மிகவும் அற்புதமாக அமைந்த நமது உடலில், ஒரு வகையான தானியங்கு முறையில், அந்த நிலை உணரப்படுகிறது. அதுவே 'தாகம்' என்னும் உணர்ச்சி. உடலில் நீர் குறைந்து போனால், 'தாகம்' தோன்றும். இதை அளவறிந்தே தீர்க்கவேண்டும். மட்டுக்கு மிஞ்சி நீரைப் பருகுவது நன்று அன்று.

ஆனால், நமது உடல் ஆரோக்கியமாக இல்லாவிட்டால், நமக்குத் தாகம் என்றும் உணர்ச்சி சீராக ஏற்படாது. உடலுக்கு நீர் தேவை என்னும் நிலையிலும், நோய்வாய்ப்பட்ட உடலில் அந்த உணர்ச்சி தானாகவே தோன்றாது. சிற்சில மருந்துகள் கொடுக்கப்பட்டாலும், இந்த உணர்ச்சி தோன்றாமல் போய்விடும். அப்பொழுது மருத்துவர் நிறைய நீரைப் பருக வேண்டும் என்பதைத் தமது சிகிச்சை முறையின் ஒரு பகுதியாக வற்புறுத்திக் கூறுவார். தாகம் என்னும் உணர்ச்சி இல்லாவிட்டாலும், அவ்வாறு செய்வதே முறை, அதுவே அப்போது உடலுக்கு நல்லது.

உடலில் போதிய தண்ணீர் இல்லாவிட்டால், உடல் துன்புறும், அதோடு மூளையும் குழம்பும், நீரே குடிக்காமல் இருந்து விட்டால், பயித்தியம் கூடப் பிடிக்கக்கூடும். இதற்குக் காரணம் மூளையின் பகுதிகளாகிய 'செல்களில்' போதிய நீர் இல்லாமல் போவதே ஆகும். இந்த நிலையை வறண்டு உலர்ந்த நாவும், கட்டியான உணவு எதையும் விழுங்க முடியாத தொண்டை நிலையும்

(உணவுக் குழாய் முதலியவற்றில் ஈரம் இல்லாத காரணத்தால்), உடலின் நீர் குறைந்த நிலையை மருத்துவருக்கு அறிவித்து விடும்.

வெயிலில் உடல் வேலை செய்யும் ஒருவனுக்கு தாகம் தோன்றும். அவன் வெறுமனே தண்ணீரை மட்டும் பருகினால் போதாது. ஏனென்றால், அவனது உடலிலிருந்து வியர்வையால் நீரோடு ஓரளவு உப்பும் வெளிச்செல்கிறது அந்த உப்பையும் ஈடு செய்தாக வேண்டும். ஆகவே, பாடுபட்டு, உடல் வியர்க்க வேலை செய்தாலும், விளையாடினாலும், அதை ஈடு செய்வதற்காக, நீரில் சிறிது உப்பைக் கரைத்துப் பருகிவருவதே முறை.

வெறும் நீரை மட்டுமே அடிக்கடி குடித்துவந்து, உப்பை ஈடு செய்யாவிட்டால், உடலின் செல்களில் நீர் தங்கிவிடும். உடலில் 'நீர் வைக்கும்', வீக்கம் காணும், மூளையில் உள்ள செல்களில் நீர் மிகுதியாகத் தங்குமானால், உடலில் 'வலிப்பு' உண்டாகும். இது காக்காய் வலிப்பு என்பதைப் போல இருக்கும். இதுவும் அது என்றே தவறாக நினைப்பதற்கு இடம் உண்டு. உப்புப் போட்ட எலுமிச்சங்காய், நாரத்தங்காய், போன்ற ஏதாவது ஒன்றை வாயில் அடக்கிக் கொண்டால் அதனால் விரைவில் குணம் ஏற்படும்.

இரத்த அழுத்தத்தால் கிறுகிறுப்பு ஏற்படுவது உண்டு. ஆனால், எப்பொழுதும் இதற்குக் காரணம் இரத்தத்தின் மிதமிஞ்சிய அழுத்தம் என்று நினைக்கலாகாது. சில வேளைகளில், இரத்தம் போதிய அளவு திரவ நிலையில் இல்லா விட்டாலும், இப்படி நேரும். இப்படி நேரிடுவதற்குக் காரணம் நோயாளி உட்கொள்ளும் சிற்சில மருந்துகளாக இருக்கலாம். இவற்றுள் சில இரத்ததிலிருந்து நீரை அகற்றும் தன்மை உள்ளவை. நீரோடு உப்பும் வெளியேறி விடும்! இப்படிச் செய்வதால், இரத்த அழுத்தம் குறையும். ஆனால், இரத்தத்தின் அடர்த்தி மிகும். திரவத்தன்மை (அதாவது ஓடுவதற்கு ஏற்ற இயல்பு) குறையும். இரத்தச் சிவப்பணுக்கள் 'சேற்றில் அகப்பட்டது போல்' விரைவாக இயங்க முடிவதில்லை. இந்த நிலையை மருத்துவர்-நல்ல மருத்துவர்-உடனே கண்டு, வேண்டிய சிகிச்சை முறையைக் கையாளுவார்.

இரத்த அழுத்தம் மிக்கவர்கள் உப்பு மிகக் குறைவாக சேர்த்துக் கொள்ள வேண்டும் என்று 'உப்பில்லாப் பத்தியம் விதிப்பதற்குக் காரணம், இரத்தத்தில் உள்ள உப்பு அதன் அடர்த்தியை (ஆதலால் அதன் அழுத்தைத்தை) உயர்த்தும் என்பதற்காகத்தான்.

அதிக உப்பு எவ்வளவு கெடுதலோ, அவ்வளவு கெடுதல் குறைந்த உப்பும், உப்பும், அதன் அளவும், நமது உடலின் நலத்துக்கு அவ்வளவு முக்கியமானவை.

-தியாகபூமி, *26.11.64.* ப.6.

க.எண். 75

எதிரொலி மருத்துவம்

மூளை என்பது மனிதரின் உடலுறுப்புக்களில் முக்கியமான ஒன்று. அதுதான் மனிதரின் உடலுறுப்புக்களில் முக்கியமான ஒன்று. அதுதான் மனிதரின் செயல்கள், சிந்தனைகள், முதலிய பலவற்றுக்கும் இருப்பிடமாக உள்ளது. அதைப் பற்றி இந்நாளில் எத்தனையோ விஷயங்கள் தெரியவந்துள்ளன. ஆயினும் அதைச் சோதித்துப் பார்ப்பதும் அது எங்கு, எவ்வாறு, எவ்வளவு நோயுற்றுள்ளது என்று தெரிந்துகொள்வதும், அத்துணை எளிதாகச் செய்யக்கூடிய காரியங்கள் அல்ல.

ஆயினும் மருத்துவர்கள் சீராக நோயை அறிந்து குணப்படுத்த வேண்டுமானால் மூளையின் எந்தப் பகுதி நோயுற்றிருக்கிறது. அது நோயுற்றத் தன்மையும் அளவும் என்ன, என்பனவற்றைத் தெரிந்து கொள்ள வேண்டும்.

மூளை மிகவும் முக்கியமான உறுப்பு என்னும் காரணத்தால் அதற்கு மிகவும் வலிமையுடைய எலும்புக் கவசம் அளிக்கப்பட்டிருக்கிறது. இது பல வகைகளில் அற்புதமாக அமைந்தது. ஒன்று அதன் வடிவம், சாதாரணமாக மண்டையில் அடித்தால், மண்டையோட்டின் உருண்டை வடிவம் காரணமாக, அநேகமாக அடிமுழுதும் உறைக்காமல் நழுவி விடும். மண்டையோடு முற்றும் நொறுங்காமல் தப்பும். இதைத் தவிர மண்டையோட்டின் பல பகுதிகள் ஒன்றோடு ஒன்று சேர்த்துத் தைத்தவை போல் காணப்படுகின்றன.

உடலின் மற்ற உறுப்புகளைச் சோதிப்பதுபோல் மூளையைச் சோதிப்பது சாத்தியம் இல்லை. மேலே போர்த்திய எலும்பு உறை கெட்டியானது. அதை ஊடுருவிச் சாதாரணமாக உள்ளே ஒன்றையும் உணர முடியாது. நோவு முதலிய அறிகுறிகளாலும், செயல் வேற்றுமைகளாலும், மூளையின் எந்தப் பகுதி நோயுற்றிருக்கிறது என்று ஓரளவு தெரிந்து கொள்ள முடிந்து வந்தது.

அதைத் தெரிந்தபின் மருத்துவம் செய்வதும் அவ்வளவு எளிதான காரியம் அன்று. மிக மிகப் பழங்காலம் முதலே மூளை மருத்துவம் முரட்டுத் தனமாகச் செய்யப்பட்டு வந்திருக்கிறது என்று தோன்றுகிறது. தீராத்தலைவலி போன்ற சில கொடிய நோவுகளுக்குச் சிகிச்சை செய்ய மண்டையோட்டில் துளையிட்டு அங்குள்ள அழுத்தத்தைக் குறைத்தால் நோவு குறையும் என்பது அந்நாளிலேயே தெரிந்து கொள்ளப்பட்டிருந்தது என்று சொல்லப்படுகிறது. எகிப்து நாட்டில் பண்டைக்காலத்தில் பாதுகாத்து அடக்கம் செய்யப்பட்ட சில உடல்களின் மண்டையோட்டில் சிறு துளைகள் காணப்படுகின்றன. மூளை

மருத்துவம் அக்காலத்தில் செய்யப்பட்டது என்பதற்கு இது சான்று என்று கூறப்படுகிறது.

இந்நாளில் மூளை வைத்தியம்-நரம்பு வைத்தியம்-மிகவும் விரைவாக முன்னேறி வருகிறது. இதுவரை தீர்க்க வகை தெரியாதிருந்த சில நோய்களை மூளை அறுவை மருத்துத்தால் குணப்படுத்தி வருகிறார்கள்.

ஆனால் மூளை முழுவதையும் கிளறிப் பார்த்து, நோயுற்ற இடத்தைத் தெரிந்து கொள்வது என்பது செய்யத் தகாத செயல். ஆகவே நோய் எங்கே பற்றியுள்ளது என்பதைக் காண நோயறி முறைகள் வகுக்கப்பட்டன. இவற்றுள் ஒன்று எக்ஸ்-கதிர்கள் என்பவை. இவை திண்ணிய பொருள்களையும் ஊடுருவிச் செல்லவல்லவை. அத்துணை திண்ணிய பொருள்களைச் சற்று அரிதாகவும், அவை ஊடுருவிச் சென்று அவற்றின் தன்மைகளைத் தெரிவிக்கின்றன. சில பொருள்கள் அவற்றைத் தடைப்படுத்துகின்றன.

இந்தத் தத்துவத்தை அறிந்து பயன்படுத்தி, நுரையீரல், இரைப்பை, குடல், முதலியவற்றையும் ஆராய்ந்திருக்கிறார்கள். எலும்பு முறிவு போன்றவற்றில் எக்ஸ்-கதிர்களைத் தடை செய்யும் பொருள்களை உள்ளே செலுத்துகிறார்கள். உடலுறுப்பின் தன்மைக்குத் தக்கவாறு இந்தப் பொருள் வேறுபடுகிறது உதாரணமாக, இரத்தக் குழாய்களின் நிலையை ஆராய வேண்டியிருந்தால், எக்ஸ்-கதிர்களை வேறு துணையின்றி உபயோகித்தால், அவை அக் குழாய்களை ஊடுருவிச் சென்று விடும் அவற்றின் தன்மை நமக்குத் தெரியாது. ஆகவே எக்ஸ்-கதிர்களைத் தடைசெய்யவல்ல 'மாறுபடு' பொருள்-வேற்றுத் தோற்றப் பொருள் இரத்தத்தில் செலுத்தப்படுகிறது. அது இரத்தத்தில் கலந்தபின் எக்ஸ்கதிர்களை உபயோகித்தால், அவை அக்குழாய்களை நிறைத்திருப்பதால், குழாய்களின் நிழல் தெரிகிறது. அதனால் குழாய்களின் வடிவம், மாறுபாடுகள், முதலியவற்றைத் தெரிந்து கொள்ள முடிகிறது. இது போன்ற முறையே மூளையைச் சோதிப்பதற்கும் பயன்பட்டு வந்தது. இப்போது வேறு புதிய முறை ஒன்று கையாளப்படுகிறது. இதற்காக அண்மையில் ஜெர்மனியில் மருத்துவர் மாநாடு ஒன்று கூடிற்று.

இம்முறையும் 'கதிர்களையே' உபயோகிக்கிறது. கதிர்கள் எல்லாம் அலைவுகளால் உண்டானவை. ஒளி அலைகளைப் போலவே ஒலி அலைகளும் வீசிப் பரவுகின்றன. அல்லது கற்றைப்போல் செலுத்தப்படுகின்றன. 'ஒளி' அலைகள் கண்ணுக்குத் தோன்றும் அலைகள். அவைகளை ஒத்த ஊதாவுக்கு அப்பாலைக் கதிர்களும் சிவப்புக்கு இப்பாலைக் கதிர்களும் கண்ணுக்குத் தோன்றாதவை, எக்ஸ் கதிர்கள் கண்ணுக்குத் தோன்றாக் கதிர்கள்.

அதைப்போலவே ஒலி அலைகளிலும் கேட்கும் ஒலிகளும் கேளா ஒலிகளும் உண்டு. கண்ணுக்குத் தோன்றா எக்ஸ் கதிர்களைக் கொண்டு சோதித்தது போல், காதுக்குக் கேளா ஒலி அலைகளைக் கொண்டு மூளையைச்

சோதிக்கிறார்கள். அவ்வாறு செலுத்தப்பட்ட ஒலி அலைகள் மண்டையோட்டை ஊடுருவி உட்சென்று மூளையின் உட்புறத்தில் உள்ள திசுக்களின் மீது மோதி, அவற்றின் தன்மைக்கு ஏற்ப 'எதிரொலித்து மீளுகின்றன. அப்படி மீளும் அலைகள் மூளையின் உட்புற நிலையை அறிவிக்கின்றன.

சாதாரணமாக நன்னிலையில் உள்ள உறுப்பினின்று மீளும் அலைக்கும், நோயுற்ற உறுப்பினின்று மீளும் அலைக்கும் வேற்றுமை இருக்கிறது. இதிலிருந்து நோயை மிகவும் திருத்தமாக உணர முடிகிறது என்று அந்தப் பேரறிஞர்களின் குழு உறுதியாகக் கூறுகிறது.

-தியாகபூமி, *29.6.67,* ப11.

க.எண். 76

உளநோய் மருத்துவம்

முன் நாளிலே உளநோய்களைப் பெரும்பான்மையும் நோய் என்று கருதுவதில்லை. பேய், பிசாசு, பிரதிபந்தம், என்றெல்லாம் பலவகையானப் பெயர்களால் அவற்றைக் குறிப்பிட்டு வந்தார்கள். வேறு, சில நோய்களுக்குப் 'பித்தம்' என்னும் பண்பே காரணம் என்றும், அப்பண்பால் அந்நோய் தோன்றியதால் அதற்குப் 'பைத்தியம்' என்று பெயரிட்டனர்.

இந்நோய்களுக்கு இருமுறைகளாக மருத்துவம் செய்து வந்தார்கள் தெய்வத்தின் கோபத்துக்கோ, துர்த்தேவதைகளின் பற்றுக்கோ ஆக்கிரமிப்புக்கோ, உள்ளாகியவனே இவ்வகை நோயாளி என்பது எண்ணம். ஆதலால் தெய்வங்களை வழிபட்டு மன்றாடுவதும், அவர்களுக்கு மனம் குளிரக் காணிக்கைகள் முதலியவற்றைச் செலுத்துவதும் ஒரு முறை-உபவாசம், பட்டினி, விரதம், என்று பலவகையான சடங்குகளைச் செய்து உடலை ஒடுக்கியும், அதேபோதில் தெய்வங்களை மகிழ்வித்தும், நோயை (பீடையை) நீக்க முயல்வது மற்றொரு முறை. மந்திரவாதம், ஓமம், முதலியவை இன்னும் ஒரு முறை.

இவற்றால் சில வேளைகளில் நோய் தீர்வதுண்டு. சிலவேளைகளில் நோயாளியும் தீர்வதுண்டு. சிலவேளைகளில் நோய் தீராமல், நோயாளி தொடர்ந்து வருந்தி வருவதும் உண்டு.

மேலைநாடுகளில் சில காலமாக, இவ்வகை உளநோய்களைத் தீர்க்கும் மருத்துவத்துறை முன்னேறி வந்திருக்கிறது அங்கும் பலமுறைகள் கையாளப்பட்டு வருகின்றன.

உள்ளத்தை ஆழப்பற்றி வருத்தும் சில எண்ணங்கள் எவ்வாறு அங்கு பதிந்தன. எப்பொழுது? எப்படி? என்றெல்லாம் அவர்களும் வினவுகிறார்கள். நம்நாட்டுப் பேயோட்டும் மந்திரவாதிகளைப் போல் கொடுமையால் அன்று, பிரம்பாலும் துடைப்பக் கட்டையாலும் அடிப்பதால் அன்று, தூபம் போட்டு மயக்குவதால் அன்று, 'ஹிப்னட்டிஸம்' என்னும் அறிதுயில் முறையால் ஓரளவும், சாதாரண மருத்துவர்கள் கையாளும் நோயறி முறைகளைக் கையாளுவதால் ஓரளவும், அவர்கள் நோயின் தன்மையைத் தெரிந்து கொள்ள முயல்கிறார்கள்.

நோயாளியை உளநோய் நிபுணர் மெதுவாகவும் உணர்ச்சியைப் பழுதுபடுத்தாமலும் கேள்விகள் கேட்டு, அவன் கூறும் விடைகளை வரிசைப் படுத்தி, ஆராய்ந்து, நோய்க்காரணத்தைக் கண்டு பிடிக்கிறார்.அதற்குப்பின் மருத்துவமுறைகளைப் பின்பற்றுகிறார் இதமாக.

மூளையே நமது உடல் முழுவதையும் அடக்கியாளும் முக்கிய உறுப்பு-அது பல பாகங்களாக அமைந்திருக்கிறது. அப்பாகங்களுக்குத் தனித் தனியான செயல்களும் அவற்றை அடக்கியாள வல்ல திறமைகளும் இருக்கின்றன. மூளையில் உள்ள நரம்புத் தொகுதிகள் இந்த வேலைகளை மிக அற்புதமாகவும் விரைவாகவும் செய்கின்றன. மூளையை இரத்தம் பாதுகாத்து வருகிறது. மூளைக்கு இரத்தம் போகாமல், ஏதேனும் தடை ஏற்பட்டால்-சிறிதளவு தடை ஏற்பட்டாலும் மயக்கமும், கைகால்களை இயக்கவோ பேசவோ வேண்டிய திறமைக் குன்றியும் நின்றும் போய் விடும். உயிருக்கே அபாயம் நேரிடும்.

மூளையோடு தொடர்புள்ள சில சுரப்பிகள் இருக்கின்றன. அவையும் அற்புதமாகச் செயல் புரிந்து வருகின்றன.

மூளையின் கீழ்ப்பகுதியிலிருந்து தண்டுவடம் என்னும் பெரு நரம்பு ஒன்று, முதுகின் பின்புறமாகச் செல்கிறது. மூளை அதிர்ச்சியுறாமல் மண்டையோட்டால், கவசம்போல் பாதுகாக்கப்பட்டிருப்பது போல், இந்தத் தண்டுவடமும் தனியாக அமைந்தும் ஒன்றோடொன்று நெருங்கப் பிணைக்கப்பட்டும், சற்றே வளைந்து கொடுக்கக் கூடியதுமான முதுகெலும்பு என்னும் திண்ணிய கூட்டுக்குள் பத்திரமாக வைத்துப் பாதுகாக்கப் படுகிறது. இந்தத் தண்டு வடத்திலிருந்து நரம்புகள் கலைத்துச் செல்கின்றன. மீள்கின்றன.

இவற்றுள் எவையேனும் நோயுற்றாலோ, ஊனமுற்றாலோ உடல் நோயும் மன நோயும் ஏற்படும். நோவும் உண்டாகும்; அல்லது மயக்கம் உண்டாகும்.

இந்த சிக்கலான நரம்பு மண்டலப் பிணைப்பில் ஏற்படும் ஊனங்கள், அதிர்ச்சிகள், வடுக்கள், அழுத்தங்கள், தளர்ச்சிகள், கழலைகள், முதலியவைகளால் பற்பல நோய்கள் தோன்றுகின்றன.

இவற்றைத் தீர்க்க இந்நாளில் இரசாயன மருந்துகளை உபயோகிக்கத் தொடங்கி விட்டார்கள். அத்துறைக்கு 'சைக்கோ-ஃபார்மஸி' என்று பெயரிட்டிருக்கிறார்கள்.

இவ்வகை மருந்துகள் மூன்று வகையாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

பரபரப்பு, திகில், முதலியவைகளால் வருந்துபவர்களுக்கு, அவர்களுடைய மனநிலையை-உளப்பான்மையை-அமைதியாக்க, ஒரு வகையான மருந்துகள் பயன்படுகின்றன. இம் மருந்துகளால் அமைதிப் பெற்ற நோயாளி நாளடைவில் அமைதியாக வாழத் தொடங்குகிறான். இவ்வகை மருந்துகளுக்கு ' ஸைக்கோ லெப்ட்டிக்கா' என்று பெயர். உணர்ச்சியை ஒடுங்கச் செய்தல், சிறுகச் செய்தல் என்பது இச்சொல் குறிக்கும் பொருள்.

மற்றொரு வகை இதற்கு எதிரிடையாக நன்மை வாய்ந்தது. அவ்வகை மருந்துகளுக்கு 'ஸைக்கோ அனாலெப்ட்டிக்கா' என்று பெயர். உணர்ச்சியைச் சிறுகச் செய்யாத, அதாவது பெருகச் செய்யும் பொருள் என்று பெயர்.

மற்றொரு வகை சாதாரண மனிதன் உட்கொண்டாலும் அவனுக்குப் பலவகையான விசித்திர உணர்ச்சிகளை உண்டாக்குபவை; அவனை அசாதாரண முறையில் நடக்கச் செய்பவை, இவை பரிசோதனை மருந்துகள்.

இவ்வாறெல்லாம் விஞ்ஞானிகள் முயற்சி செய்கிறார்கள். இவர்களுடைய மருந்தின் வீரியத்தைச் சோதனை செய்யும் பொருட்டு, பல தொண்டர்கள் தாமாக முன்வருகிறார்கள்; இம்மருந்துகளை உட்கொண்டு தமக்கு நேர்பவைகளால் மருத்துவரின் அறிவைப் பெருக்குகிறார்கள். இவர்களும் அரிய சமூக சேவை செய்யும் பெருந்தியாகிகள். இவர்கள் தங்களை உட்படுத்திக் கொண்ட சோதனைகளின் விளைவாக நோயாளிகள் தக்க மருந்துகளைத் தக்க அளவில் உட்கொண்டு நன்னிலை அடைய முடிகிறது.

–தியாகபூமி, *10.11.66,* ப.6.

க.எண். 77

பட்டுப்பூச்சி

பட்டுப்பூச்சி நூற்றுவந்த பட்டு, மிக நெடுங்காலமாக, மிகச்சிறந்த பொருளாகக் கருதப்பட்டு வந்திருக்கிறது, மூளைத் திறம் மிக்கவனும், கைத்திறமை மிகப் பெற்றவனுமான, மனிதன் நூற்கும் நூல்களைவிட இயற்கைப் பட்டு வலுவில், மென்மையில், வழுவழுப்பில், இன்னும் பல பண்புகளில், சிறந்தது என்று பாராட்டப்பட்டு வந்திருக்கிறது.

முன்னொரு காலத்தில் சீன நாட்டில் மட்டுமே பேணி வளர்க்கப்பட்டு, அந்நாட்டுக்குப் பெருமையளிப்பதற்கு ஒரு காரணமாக இருந்தது பட்டுப் பூச்சி என்னும் சிறு பிராணி. பின்னர், இது ஐரோப்பாவுக்குக் கொணரப்பட்டு, அங்கே பிரான்சு நாட்டில் மிகச் சிறப்பாகப் பாராட்டி வளர்க்கப்பட்டது.

பட்டுப்பூச்சி என்பது பூச்சி இனத்தைச் சேர்ந்தது. பூச்சி இனம் எண்ணிலும், எடையிலும், (அதாவது மொத்த எடையிலும்) மிகமிகப் பெரிது இவ்வுலகில் உள்ள மற்றெல்லா விலங்கினங்களை - மனிதர் உட்பட - ஒரு தராசுத் தட்டில் இட்டு, பூச்சியினப் பிராணிகளை எல்லாம் மற்றொரு தட்டில் இட்டால், அவற்றின் தட்டு சட்டென்று தாழ்ந்துவிடும். உண்மையில், அவற்றின் எடை மறுதட்டில் உள்ளவற்றின் எடையை விடப் பன்மடங்கு அதிகமாக இருக்கும் எண்ணிக்கைக்கோ கேட்கவே வேண்டியதில்லை. ஒரு நகரில், ஏதோ ஓரிடத்தில், ஒரு மூலையில், உள்ள சிறு புற்றில் உள்ள எறும்புகளின் எண்ணிக்கை அவ்வூரில் உள்ள மக்களின் எண்ணைவிட அதிகமாக இருக்கக்கூடும்.

வண்ணத்துப் பூச்சி முதலியவைகளும் இப்பட்டுப் பூச்சி இனத்தை மிக ஒத்தவை இவ்விரண்டு இனப்பூச்சிகளும் வளரும் முறை விசித்திரமானது. அம் முறை நான்கு படிகளாக அமைந்துள்ளது. முட்டை, கம்பளிப்புழு, உறங்கு புழு, முழுமை வளர்ச்சி பெற்ற முற்றுருவப் பூச்சி-என்று நான்கு படிகளாக வளர்கின்றன; பிறந்து முதிர்கின்றன.

இவற்றுள் சில நமக்கு மிக்க பயனுள்ளவை. பட்டுப்பூச்சி நமக்குப் பட்டை அளிப்பதால், நமது பாராட்டுக்கு உரியதாக இருந்து வந்திருக்கிறது. ஆனால், இனி எப்படியோ? ஒன்றும் உறுதியாகச் சொல்வதற்கில்லை. செயற்கை அவுரிச் சாயத்தை இயற்றும் இரசாயன முறையை ஜெர்மானியப் பேரறிஞர் ஒருவர் கண்டு பிடித்தபின், நமது நாட்டில் உள்ள இயற்கை அவுரிப் பயிர்த் தொழிலும், அதைச் சார்ந்த தொழிற்சாலைகளும், பெருந்தொட்டிகளும், பயனற்றுப் போயின. அத் தொழில் இப்பொழுது அடியோடு அழிந்து போய் விட்டது.

இக் காலத்தில் விஞ்ஞானிகள் செயற்கை முறையில் - தொகுப்பு முறை. தொடுப்பு முறை, பேரடுக்கு முறை, என்றெல்லாம் குறிப்பிடத் தக்க அற்புதமான முறைகளில்-செயற்கைப் பட்டைப் படைக்கத் தெரிந்து கொண்டு விட்டார்கள். அந்தப் பட்டு இயற்கைப் பட்டை விடப் பல வகைளில் சிறந்ததாக ஆகிவிட்டது. மென்மையில் உறுதியில், அழுக்கேறாத் தன்மையில், அழுக்கை உதறித் தள்ளும் பண்பில், பளபளப்பில், பேரளவில் மிக விரைவில் இயற்றக் கூடிய வாய்ப்பில், விலையிலும் கூட-அது இயற்கைப்பட்டை வென்று விட்டது. இனி பட்டுப் பூச்சிகளும், மல்பெரி மரங்களும் (முசுக்கட்டை) பட்டுப் பண்ணைகளும், தேவை இல்லாமல் போய் விடும் என்றே தோன்றுகிறது. ஆகவே, இவற்றை அழிக்க வேண்டிய காலம் வந்து விடும் போல் தோன்றுகிறது.

முன்னொரு காலத்தில் இவற்றைப் பாதுகாக்க வேண்டிய காலம் ஒன்று வந்தது. பிரான்சு நாட்டில் ஏதோ ஒரு வகையான நோய்க்கு இவை உள்ளாகி, மடிந்து வந்தன. பிரான்சு நாட்டுக்குப் புகழும், பெரும் செல்வமும், அளித்து வந்த பட்டுத் தொழிலே அழிந்து விடும் போல இருந்தது. அப் பூச்சிகளை நோயுற்று இறவாமல் எப்படிப் பாதுகாப்பது என்று வகை அறியாத மக்கள் ஒரு பேரறிஞரின் துணையை நாடினார்கள். அவர் ஓர் இரசாயனி, உயிர் நூல் அறிஞர் அல்லர். ஆயினும், அவருடைய சிறந்த மேதைமை பல கோணங்களில் நுட்பமாக ஆராயவல்லதாக இருந்தது. அவர் அத் துறையில் இறங்கி, பட்டுப் பூச்சி இனத்தை அழியாமல் காப்பாற்றினார். அவர்தாம் 'பார்பட்டியர்' என்னும் பேரறிஞர். நுண்ணுயிர்த் துறையின் பெருவாயிலை அகலத் திறந்து, அப் பேருவகை உலகம் அனைத்துக்கும் காட்டிய வியத்தகு பெருமகன். நாய்க்கடி நோய்க்குச் சிகிச்சை கண்டு பிடித்தவரும் இவரே. பட்டுப் பூச்சிகளைக் காக்கப் பிறந்தவர் பாஸ்டியர்.

பூச்சி இனங்களில் நல்லவை -அதாவது நம்முடைய பயன்பெறு கண்ணோடு நோக்கும் போது நல்லவையாகக் காண்பவை-பல; தீயவை பல. உதாரணமாக, காய்கனிகளைக் கருவுறச் செய்பவை நல்லவை; பயிர் பச்சைகளைக் கடித்தும் அவற்றின் சாற்றை உறிஞ்சியும் அழிப்பவை தீயவை. நல்லவைகளைக் காப்பதற்கு முயன்றது போல, தீயவைகளை அழிப்பதற்கும் மனிதன் முயன்று வருகிறான்; எண்ணிறந்த பூச்சிகளை அழிக்கிறான் இருந்தாலும், அவை மேண்மேலும் பெருகி, இன்னும் நமது விவசாயத்துறைக்குக் கணக்கற்ற சேதத்தை இயற்றி வருகின்றன.

இவற்றைக் கொன்றழிக்க வகைகள் என்ன என்று காண்பதற்கு அவை வளரும் வகைகளைத் தெரிந்து, அவற்றைப் பல படிகளில் தடுப்பது ஒரு முறை. இதன் பொருட்டு, ஜெர்மனி நாட்டில் பான் நகரப் பல்கலைக்கழகப் பேராசிரியர் ஒருவர் சிறந்த ஆராய்ச்சிகளை நடத்தி ஓரளவு பயனும் கண்டிருக்கிறார்.

உறங்குப் புழுவிலிருந்து பூச்சியாக மாறுவது எப்படி என்று ஆராய்ந்து, அந்த நிலையில் அதைத் தடை செய்ய வழி வகுத்து வருகிறார். இது அற்புதமான

முயற்சி. கூட்டுக்குள் அடைப்பட்ட உறங்குப் புழு அநேகமாக முழுவதும் கரைந்து போகிறது. அதன் சிறுநீரகப் பகுதி அப்படியே எஞ்சி நிற்கிறது. கண் முதலியவற்றை அமைக்கும் சின்னஞ் சிறு பகுதிகளும் சேமித்து வைக்கப்படுகின்றன. பின்னர், கரைந்த பொருளிலிருந்து முழுப்பூச்சி கட்டப்படுகின்றன. சேமித்து வைத்த உறுப்புக்கள் தக்க இடத்தில் பொருந்துகின்றது என்பதே அவர் கண்ட விந்தை. இந்தத் துறையை மேன்மேலும் ஆராய்ந்தால் வேண்டாப் பூச்சிகளை அழிப்பது எளிதாகிவிடும் என்கிறார்.

-தியாகபூமி, *8.6.67*, ப.6.

க.எண். 78

கம்பளிப்பூச்சி
(Catterpillar)

கம்பளிப்பூச்சிகள் எனப்படும் மயிருள்ள புழுப்போன்ற பூச்சிகள் மழைக்காலத்தில் திடீரென்று உண்டாகிச் சோளம், கம்பு, கடலை, பயறு முதலிய பயிர்களைக் கெடுத்துவிடுகின்றன.

இவை வயிறு நிறையப் பயிரைத் தின்று தொலைத்துப் பிறகு ஒரு கொட்டையைப் போல் சுருண்டு உருமாறி ஒரு வருஷம் வரை மண்ணோடு மண்ணாய்க் கிடக்கும். அப்பொழுது இவற்றைப் பார்த்தால் இவை உயிருள்ள பிராணிகளென்று ஒருவராலும் சொல்ல முடியாது. ஏதோ வேப்பங்கொட்டையோ அல்லது பெருச்சாளிப் புழுக்கையோ என்றே சொல்லும்படி தோன்றும்.

ஆயினும் மறுவருஷம் மழை பெய்ததும் இவை மறுபடியும் உருமாறிப் பூமியைத் துளைத்து மேல் வந்து அழகிய வரியுள்ள உடம்பையும் மெல்லிய சிறகுகளையும் உடைய வெண்ணிறப் பூச்சிகளாய்க் கிளம்புகின்றன. இந்தப் பூச்சிகளைப் பட்டுப்பூச்சிகள், வண்ணாத்திப்பூச்சிகள் என்றெல்லாம் சொல்வதுண்டு. முதல் மழை பெய்ததும் இவை புற்றிலிருந்து ஈசல் கிளம்புவது போல் ஏராளமாய்ப் புறப்பட்டு அக்கம் பக்கத்திலுள்ள பயிர்களின் மீது ஓடி ஆடி உட்கார்ந்து விளையாடி வருவது கண்ணுக்கு மிகவும் அழகாகவே தோன்றும்.

ஆனால் பகட்டாக நடிக்கும் ஆடவர் பெண்டிரைப் போல் இவை தீக்குணமுள்ளவை. எப்படியெனில் இப்பூச்சிகளின் பெட்டைகள் மேற்கூறிய கம்பு முதலிய பயிர்களின் இலைகளின் அடியில் ஏராளமாய்த் தமது முட்டைகளை இட்டுவிடுகின்றன. ஒரு பூச்சி ஒரு தடவைக்கு ஐநூறு முட்டைகள் முதல் ஆயிரத்து ஐநூறு முட்டைகள் வரையில் இடும். இம் முட்டை ஒவ்வொன்றும் பொரிந்து ஒவ்வொரு கம்பளிப்பூச்சியாகும். கம்பளிப்பூச்சியைப் போல் பசி பகாசுரனுக்கும் கிடையாது. கம்பளிப்பூச்சிகள் சிறியவே யாயினும் அவற்றின் தொகை அதிகமாயிருத்தலால், அவை ஒவ்வொன்றும் துளி துளியே சேதம் விளைக்கினும், மொத்தச் சேதம் அதிகமாகி விடுகிறது.

ஆகையால் முட்டையாயிருந்து (Egg), அருவருக்கத் தக்க கம்பளிப்பூச்சியாகி (Grub), உருத்தெரியாக் கொட்டையாகி (Chrysalis), அழகிய பட்டுப்பூச்சி(Butterfly:Moth)யாகும். இப்பூச்சி மனிதருக்கு உணவாகும் பயிரை அழிப்பதால் பிராணாதாரப் போராட்ட முறையில் மனிதர் தம் இனத்தைக் காக்க வேண்டி அப்பூச்சியைத் தொலைக்க முயலுவது அவசியமாகிறது.

ஆகவே எவ்வாறு எப்பொழுது இவற்றைத் தொலைப்பது எளிது என்பதை ஆராய்ந்து ஒரு முறையைக் கண்டு பிடித்திருக்கின்றனர்.

இலைகளின் அடிப்புறத்தில் ஆயிரக்கணக்காய் ஒட்டிக் கொண்டிருக்கும் முட்டைகளைத் தொலைப்பது எளிதல்ல. ஏனெனில் அவை அளவில் மிகச் சிறியன. ஒவ்வொரு செடியின் இலையையும் திருப்பிப்பார்த்து அதிலிருந்து முட்டைகளை அகற்றி அவற்றைச் சாக அடிப்பது மிகவும் கஷ்டமான காரியம்; முடியாதென்றே சொல்ல வேண்டும்.

அடுத்தபடி அவை கம்பளிப் பூச்சியாக உருமாறி வயிறார உண்ணும்போது அவற்றைத் தேடிப்பிடிப்பது சற்று எளிதாயினும், அதுவும் மிகவும் தொந்தரவான வேலையே. இலை இலையாய்ப் பூச்சியைத் தேடிப் பிடித்துக் கொல்லுவது எளிதல்ல, மேலும் கூலியும் அதிகமாகும்.

மூன்றாவது கொட்டை உருக்கொண்டிருக்கும் பூச்சிகளை அறிந்து கொள்ளுவதே கஷ்டமாதலால் அப்பொழுது அவற்றைக் கொல்லுவதும் எளிதான காரியமல்ல.

ஆகவே நான்காம் உருவமாகிய பட்டுப்பூச்சி உருவம் ஒன்றுதான் மீறுகிறது. ஆனால் ஒட்டிக்கிடக்கும் முட்டையையும், ஊர்ந்து நகரும் கம்பளிப்பூச்சியையும் கொல்ல முடியாதவர் ஓடிப் பறக்கும் பட்டுப்பூச்சியை எப்படிப் பிடித்துக் கொல்ல முடியுமென்று கேட்கலாம்.

இப்பட்டுப் பூச்சிகளுக்கு விளக்கைக் கண்டால் அதனிடம் போய்ச் சேரவேண்டுமென்ற ஆவல் எங்ஙனமோ உண்டாகின்றது. அது ஏனென்பது இன்னும் நிச்சயமாகத் தெரியவில்லை. இந்த ஆசையைக் கொண்டே பட்டுப் பூச்சிகளைத் தொலைக்க மனிதன் தனது சிறந்த அறிவால் ஏற்பாடுகள் செய்திருக்கிறான்.

கம்பு முதலிய பயிர்கள் செய்யுமிடங்களில் அநேக இடங்களில் பயிர் மட்டத்துக்கு மேல் வெகுதூரத்திலுள்ள பூச்சிகளுக்கும் தெரியும் **லாந்தற் பொறி**களை வைக்கிறான். காற்றில் அணையாது எரியும் ஒரு விளக்கும், அதன் கீழ் இரண்டு மூன்ற அடி சதுரமும் மூன்று அங்குல ஆழமும் உள்ள, மண்ணெண்ணெய் கலந்த தண்ணீர் நிறைந்த ஒரு தட்டும் தான் **லாந்தற் பொறி** எனப்படும். இந்த விளக்கில் வெறும் மண்ணெண்ணெய்யோ அல்லது தேங்காய் எண்ணெய்யையும் மண்ணெண்ணெய்யையும் கலந்தோ எரிக்கலாம். தனித் தேங்காய் எண்ணெய் விளக்கெண்ணெய் முதலியவற்றை எரித்தால் போதிய அளவு ஒளி வீசிப் பூச்சிகளை அழைப்பதில்லை.

இந்த விளக்கைக் கண்டதும் பூச்சி வெகு தூரத்திலிருந்து ஆவலுடன் விளக்கை நோக்கி வேகமாய்ப் பறந்து வரும். ஒளியை ஊடுருவிச் செல்லவிடும், விளக்கை அணையாது பாதுகாக்கும், கண்ணாடியை அது கவனியாது வேகமாய்

வருவதால் அக் கண்ணாடியின் மீது வந்து முட்டிக்கொள்ளுகிறது. தாக்கின் விசையால் கீழே விழுகிறது. லாந்தரின் அடியில் இருக்கும் மண்ணெண்ணெய் நீரில் விழுந்து இறகு நனைந்து மூழ்கிப் பரிதாபமாக மாளுகிறது.

ஒரே இரவில் ஆயிரக்கணக்கான பூச்சிகளை இவ்வாறு கொன்றுவிடலாம். இதற்குச் செலவும் அதிகமில்லை. மேலும் ஆளும் தேவையில்லை. ஆனால் ஒரு கிராமத்தில் ஒன்றிரண்டு குடியானவர்கள் தமது நிலங்களில் மட்டும் இவ்வாறு செய்தால் போதாது. கிராமத்திலுள்ள குடியானவர்கள் எல்லாரும் முதல் மழை பெய்த உடன் தமது நிலங்களில் அநேக இடங்களில் மூலைக்கு மூலை பயிரின் மட்டத்துக்கு மேல் இப் பொறிகளைப் பத்துப் பன்னிரண்டு நாளைக்கு வைத்தால் இப் பூச்சிகள் எல்லாம் விளக்கில் பட்டு நீரில் மூழ்கி இறந்து போகும்.

ஒவ்வொரு தாய்ப் பூச்சியும் மேலே சொன்னபடி *500* முதல் *1500* வரை முட்டையிடக் கூடுமாதலால் ஒரு பட்டுப் பூச்சியைக் கொல்லுவது கிட்டத்தட்ட ஆயிரம் கம்பளிப் பூச்சியைக் கொல்லுவதற்குச் சமமென்ற சொல்லலாம். இவ்வாறு தமக்குச் சேதம் விளைக்கவல்ல பூச்சியைக் குடியானவர் எளிதில் தொலைத்து விடலாம்.

கீழ்ப்படியான பிறவி அறிவையே (Instinct) உடைய அற்பப் பிராணியாம் பட்டுப் பூச்சியை மனிதன் தனது சிறந்த விவேகத்தால், தன் இனத்தைக் காப்பாற்றும் பொருட்டு, தொலைக்க முயலுகிறான்.

-தமிழர் நேசன், *1923-1924,* தொகுதி VII, பகுதி *12,* பக் *241-243.*

க.எண். 79

பணிப்பெண் அரசி ஆதல்

தேனீக்களின்-ஒரே தேனீக்கூட்டில் மூன்று வகையான தேனீக்கள் வாழ்கின்றன-- ஆண்கள், பணியாட்கள், அரசி. ஒரு தேனீக்கூட்டுக்கு ஒரே ஒரு அரசித் தேனீதான் உண்டு. ஆண் தேனீக்கள் ஒரு சில இருக்கும். பாக்கி எல்லாம் பணியாள் தேனீக்கள். இவற்றை முதிர்ச்சிப பெறாத பணிப்பெண்கள் என்று சொல்வதே பொருந்தும்.

இவையாவும் சமூகத்தின்-அதாவது அந்தத் தேனீக்கூட்டின்-நலம் ஒன்றையே கருதி, ஒத்துழைத்து வருகின்றன. அரசித் தேனீக்கு ஒரே ஒரு வேலைதான் இடப்பட்டிருக்கிறது. அதாவது கருத்தரித்து, எண்ணிறந்த மூட்டைகளை இட்டு, அச்சமூகத்தைப் பெருக்கி வர வேண்டியது. அதன் பொருட்டு, அது வேறு எவ்விதமான வேலையையும் செய்ய விடப்படுவதில்லை. அதற்கு மிகச் சிறந்த உணவு அளிக்கப்பட்டு, அது மிக நன்றாகப் பாதுகாத்து வளர்க்கப்பட்டு வருகிறது. உரிய காலத்தில் அது கூட்டிலிருந்து பறந்து, வெளியே உலாவும். பல காதலர்கள் அதைப்பின் தொடர்வார்கள். அது ஒன்றோடு இணை சேர்ந்து, கூடு திரும்பும், கருத்தரித்து எண்ணிறந்த முட்டைகளை இடும். அரசித் தேனீ வெளியே பறக்கும்போது, அக்கூட்டில் நன்றாக உணவளித்துப் பாதுகாக்கப்பட்டு வந்த ஆண் தேனீக்களும் வெளிப்படும். அரசியைப் பின்தொடரும். அவற்றுள் ஒன்று அதனோடு இணைசேரும். மற்றவை எல்லாம் வீடு திரும்பும். அரசித் தேனீ அதற்குள் கூடுவந்து சேர்ந்துவிடும். வீடு திரும்பிய ஆண் தேனீக்கள் எல்லாம் அதன்பின், அவ்வவற்றின் சிற்றறைகளில் தங்கும். பணியாள் தேனீக்கள் அவற்றை அடைத்து மூடி, அவற்றை அவைகளின் கல்லறைகளாக்கிவிடும் உயிரோடு புதைபட்டு ஆண் தேனீ, இரங்குவாரின்றி மடிந்துபோகும். அரசித்தேனி கருத்தரித்தப் பின் ஆண் தேனீக்கு என்ன வேலை?

சிற்சில வேளைகளில் அரசித் தேனீக்கு ஏதாவது ஆபத்து நேர்ந்து, அது ஊனமாகவோ உயிரிழக்கவோ நேரிட்டால், பணியாள் ஈ ஏதேனும் ஒன்று அதன் வாரிசாகத் தேர்ந்தேடுக்கப்படும். அது அரசி-உணவு பெற்று, அரசியாகும். முதிர்ந்து உரிய பருவத்தில் மணம் முடித்து, கருதரித்து, முட்டைகளை ஈனும். தேனீச் சமூகம் தாங்கிவாழும்.

எறும்புச் சமுதாயத்தின் வாழ்க்கை தேனீச் சமுதாயத்தின் வாழ்க்கையை ஒரளவு ஒத்தது, ஒரளவு அதிலிருந்து வேறுபட்டது.

தேனீச் சமுதாயத்தில் பணிப்பெண் அரசியாகிவிடாமல், அரசித்தேனீ சுரக்கும் 'டெலிஹார்மோன்' என்னும் பொருள் தடுத்துவிடுகிறது. எறும்புச் சமுதாயத்தில் நிகழ்வது வேறு ஒரு முறை.

ஜெர்மனியில், ம்வென்ஸ்ட்டெர் நகரின் பல்கலைக் கழகத்தின் விஞ்ஞானத் துறையில் சில ஆராய்ச்சிகள் நடத்தப்பட்டன. அவற்றின் முடிவுகளை டாக்டர் ஈ. மாம்ஷ் என்பவர் அது வெளியிடும் இயற்கை விஞ்ஞானப் பத்திரிகையில் கூறுகிறார்.

எறும்புப் புற்றில் பல அரசி எறும்புகள் உண்டு. அங்கே முதிர்ச்சியைத் தடுக்கும் ஹார்மோன் தேவை இல்லை, அங்குள்ள பணிப்பெண் எறும்புகள் 'கரு-வள-அமுது' என்று சொல்லத்தகும் பொருள் ஒன்றைத் தாமே சுரந்து, அரசி எறும்புகளுக்கு அளித்து வருகின்றன. எறும்புப் புழுக்களுக்கும் ஊட்டுகின்றன.

ஏதேனும் ஒரு காரணத்தால், அரசி எறும்புகளும், எறும்புப் புழுக்களும், புற்றை விட்டு நீக்கப்பட்டால், அந்தப் பணிப்பெண்கள் அவ் அமுதத்தைத் தாமே உண்ணத் தொடங்குகின்றன. உண்டு அரசிகளாகி, மண முடித்து, கருத்தரித்து, முட்டையிட்டுக் குஞ்சு பொரித்து; புற்றின் சமுதாயம் அழியாமல் காப்பாற்றி வருகின்றன.

இதில் ஒரு விசித்திரம் என்ன என்றால், புற்றிலிருந்து நீக்கப்பட்ட புழுக்களை மீண்டும் புற்றில் வைத்து விட்டால், அப்பணிப்பெண்கள் அரசிகளாக உயர்வது நின்று போகிறது. அந்தப் புழுக்கள் அவ் அமுதத்தை உண்டு அரசிகள் ஆகின்றன.

இவ்வாறு அரசி எறும்பு நீக்கப்பட்டப்பின் பணிப் பெண் அரசியாக மாறுவதற்கு ஐம்பது, அறுபது நாட்கள் ஆக வேண்டியிருக்கிறது. ஆனால் பணிப்பெண்கள் ஒரு கூட்டில் நிறைய இருந்தால் அவைகள் எல்லாம் அரசி ஆக, பத்தொன்பது நாட்களே ஆகின்றன. இது ஏன் என்பது விஞ்ஞானிகளுக்கு விளங்கவில்லை. அவர்கள் இதை இன்னும் மேன்மேலும் ஆராய்ந்து வருகிறார்கள்.

'பசும் புல்லும்,........ சிற்றெறும்பும், கையெலும்பிலுள்ள சிறு கீலும்—ஒன்றுக்கொன்று தாழ்வுபடாமல் மனத்தைப் பிரமிக்கச் செய்யும் ஓர் அற்புதம்' என்று விட்மன் வியந்தார்.

-தியாகபூமி, *2.12.66,* ப.*6.*

க.எண். 80

நத்தை

இராவணன் தவம் செய்தான், மிகக் கொடிய தவம். அதைக் கண்டு மகிழ்ந்த தெய்வத்தினிடமிருந்து அரிய வரங்களைப் பெற்றான். தனக்கு உலகப் பேரரசு வேண்டும் என்று விரும்பினான். தன் ஆயுளுக்கு அழிவே இருக்கக் கூடாது என்பதும் அவனுடைய ஆசை. தன்னை எதிர்த்துப் போராடக் கூடிய பலரிடமிருந்து தன்னுடைய உயிருக்கு ஆபத்து வரக் கூடாது என்று வரம் பெற்றான். மனித இனத்தை அவன் ஒரு பொருட்டாகவே கருதவில்லை. மனிதனைப் பதர் என்று இகழ்ந்தான். மனிதனால் தனக்குச் சாவு நேரக்கூடாது என்று அவன் வரம் கேட்கவில்லை. மனிதனால் மாண்டான். இது தான் இராமாயணம் கூறும் கதை.

இந்நாளிலும் இதைப் போன்ற நிகழ்ச்சிகள் பல நிகழ்கின்றன. நமது வாழ்வுக்கும், உயிருக்குமே தீங்கிழைக்கும் பிராணிகளில் பல மிக மிக அற்பமானவை. கத்திப்பல் புலி, மயிர் செறிந்த காண்டா மிருகம், மயிர் செறிந்த யானை, முதலிய மாபெரும் பிராணிகளுக்கு எல்லாம் மனிதன் தப்பிப் பிழைத்து, இவ் உலகில் தங்கி வந்தான். அதனால் அவை எல்லாம் அழிந்து ஒழிந்து போயும் அவன் இன்னும் வாழ்கிறான். ஆனால் அற்ப உயிர்களிடமிருந்து அவன் தப்புவது மிகவும் சிரமமாகவே இருந்து வருகிறது.

ஈயும், கொசுவும், தெள்ளுப் பூச்சியும், மிகக் கொடிய நோய்களை விளைவிக்கின்றன. அவற்றை விடச் சிறியவையான மிக மிக நுண்ணிய-நுண்ணுயிர்களால் மனிதன் படும் துன்பம் மிகப் பெரிது. இவை எல்லாம் நெடுங்காலப் பகைகள். டைப்பாய்ட் என்னும் விஷ சுரம், மலேரியா என்னும் முறைச் சுரம், பிளேக் என்றும் மகம்மாரி நோய் முதலியவைகள் எல்லாம் அற்பப் பிராணிகளால் பரப்பப்படுகின்றன. கண்ணுக்கே தெரியாத சின்னஞ்சிறிய, மிக மிக நுண்ணிய நுண்ணுயிர்கள் தாம் இந் நோய்களின் அடிப்படைக் காரணங்கள்.

இப்பொழுது சில ஆண்டுகளாக பழைய நோய் ஒன்றைப் பற்றிய புதிய விவரங்கள் கிடைத்திருக்கின்றன. இந்நோயைப் பரப்புவது ஒரு வகை நத்தை. இது பசிபிக் மகா சமுத்திரத்தில் உள்ள தீவுகள் சிலவற்றிலும், எகிப்து நாட்டிலும், மத்திய கிழக்கு நாடுகள் வேறு சிலவற்றிலும், இந்நோய் மிகுதியாகக் காணப்படுகிறது. இவ் உலகத்தில் இந்நோய்க்கு உள்ளானவர்கள் பதினைந்து கோடிக்குக் குறைவில்லை என்பது மதிப்பு. பண்டைக் காலத்தில், எகிப்து நாட்டில், பார்வோன் அரசாண்ட காலத்திலேயே இந்நோய் அந்நாட்டில் இருந்தது.

மக்களின் சீர்கெட்ட நடத்தையைக் கண்டு சினங் கொண்ட தெய்வத்தின் தண்டனை என்று இக் கொள்ளை நோய் கருதப்பட்டது. சினங் கொண்ட தெய்வத்தை எதிர்ப்பது முறை அன்று. தலை வணங்கி தண்டனைக்கு உள்ளாகி வந்தனர்.

இந்நாளில் நோய்கள் தெய்வம் விதிக்கும் தண்டனை என்று அறிஞர்கள் கருதுவதில்லை. ஆதலால் இந் நோயை விளையாது தடுக்க முயன்று வர முற்பட்டிருக்கிறார்கள்.

இந்நோய், பெரும்பான்மையும், வெப்ப நாடுகளில் காணப்படும் நோய். இந்த நோயை மக்களுக்கு விளைவிக்கும் சிற்றுயிர் ஓர் அற்பப்புழு. அதன் நீளம் முக்கால் அங்குலம் அது பில்ஹார்ஸியா (Billharzia) வகையைச் சார்ந்தது. *1852*-ம் ஆண்டில், ஜெர்மனி மருத்துவ நிபுணர் ஒருவர் வெப்ப நாட்டு நோய்களில் கைதேர்ந்தவராக இருந்தார். அவர் கைரோ மருத்துவ நிலையத்தில் பேராசிரியராக இருந்தார். அவரது பெயர் பில்ஹார்ஸியா (Billharzia) என்பது. இந் நோய்க் காரணம் அந்த அற்பப் புழு என்பது கண்டு பிடித்து அவர் சுட்டிய காரணத்தால், இந்தப் புழுவுக்கு அவரது பெயர் இடப்பட்டது.

இந்த பிரதேசத்தில் நீர் வாழ் நத்தை வகை ஒன்று உள்ளது. அந்த நத்தையின் உடலில் இந்தப் புழு தன் முட்டைகளை இடுகிறது. அவை அங்கே தங்கி வளர்கின்றன. அவை முதிர்ந்து புழு வடிவத்தைப் பெறுகின்றன. பின்பு, அந் நத்தைகள் வாழும் நீரில் குளிக்கும், அல்லது அந்நீரைப் பருகும், மனிதரின் உடலில் அந்தப் புழு பற்றிக் கொண்டு, அங்கே வாழத் தொடங்குகிறது. இரத்தத்தின் வழியாகக் கல்லீரலை அடைகிறது. அங்கே வாழ்ந்து, முதிர்ந்து, சிறுநீரகப் பகுதியை அடைகிறது. அது விளைவிக்கும் நோயைக் குணப்படுத்த வழி ஒன்றும் காணப்படவில்லை. முயன்று வருகிறார்கள்.

அந்நோய் தோன்றாமலிருக்க அந்த நோய்ப் புழுவை இடைப் பகுதியில் போஷித்து வரும் நத்தைகளை அழிப்பதே வழி. இவ்வளவு நாளாக இதற்கு உரிய வழி தெரியாதிருந்தது. இப்போது, அண்மையில் ஜெர்மனி நாட்டு நிபுணர் ஒருவர் பலரோடு உழைத்து நத்தை ஒழிப்பு மருந்து ஒன்றைக் கண்டுபிடித்திருக்கிறார். அம் மருந்துக்கு பேலஸ்ஸிட் (Baylusicd) என்பது பெயர். இந்த மருந்து நத்தைகளை விரைவாக ஒழிக்கிறது. ஜெர்மனியில் சோதனைச் சாலைகளிலும், பின்பு இயற்கைச் சூழ்நிலையிலும் சோதித்தாய்விட்டது. இது பயனுள்ளது என்பது தெரிந்து விட்டது. இப்போது இம் மருந்தில் கிட்டத்தட்ட நூறு டன் போல் எகிப்துக்கும், மத்திய கிழக்குப் பிரதேசத்துக்கும் வந்து சேர்ந்திருக்கிறது. நத்தையை அழித்து மனிதரைக் காக்கும் முயற்சி தீவிரமாக நடைபெற்று வருகிறது. உயரியல் விஞ்ஞானிகளும், இரசாயன இயல் விஞ்ஞானிகளும் ஒத்துழைத்து மக்களைக் காப்பாற்ற முயன்று வருகின்றனர்.

-இளம் விஞ்ஞானி, ஏப்ரல். *1969*, மலர் *4*, இதழ் *22*, பக். *188*.

க.எண். 81

காந்த சக்தியும் விலங்கினமும்

இரண்டொரு நூற்றாண்டுகளுக்கு முன்னால் விலங்கினங்கள் சிலவற்றுக்கு இயற்கையாகவே காந்த சக்தியும் மின்சார சக்தியும் இருக்கின்றன என்ற நம்பிக்கை பலமாக இருந்து வந்தது. மின்சாரப் பொறி தெறித்தது போல், சுறுக்கென்ற அதிர்ச்சியைத் தரும் மின்-விலாங்கும், கால்வானியின் மின்சோதனைகளின் போது வெடுக்கென்று கால் துடித்தத் தவளையும், வசீகரத் தன்மை பொருந்திய ஆடவரும் பெண்டிரும், சிறிதோ பெரிதோ, இத்தகைய சத்தியைப் பெற்றிருந்தார்கள் என்று கூறப்பட்டு வந்தது. இதற்கு 'விலங்குக் காந்தம்' 'விலங்கு-மின்சாரம்' என்னும் பெயர்கள் வழங்கப் பட்டன. மின்சாரம், காந்தம், ஆகியவற்றின் உண்மையானத் தன்மைகள் ஓரளவு தெரிந்தபின், இந்தக் கருத்துக்கள் சற்றே மறைந்திருந்தன.

ஆயினும், விஞ்ஞானிகள் இவற்றைப் பற்றி எத்தனையோ வகையான ஆராய்ச்சிகளை நடத்தி வந்தார்கள். ஏதாவது ஒரு விஷயத்தை எடுத்துக் கொண்டால், அதன் உண்மை துலங்கும் வரையில், பல கோணங்களிலிருந்து, ஆராய்வதே விஞ்ஞானமுறை. பற்பல வகையான உயிரினங்களின் செயல்களை அவர்கள் ஊன்றிக் கவனித்து வந்தார்கள். அவற்றுள் பல மிகவும் அற்புதமாக இருந்தன.

உயிரினங்கள் அனைத்திலும் மேம்பட்டவர் என்று பெருமை பாராட்டும் நமக்கு இல்லாதத் திறமைகள் அற்பப் பிராணிகளுக்கு இருப்பதற்குக் காரணம் என்ன? - என்று பல நாடுகளில் பலர் சிந்தித்து வந்தார்கள். அண்மையில், பலர் ஆராய்ச்சிகளை நடத்தி வந்தார்கள். சில உதாரணங்கள்- நிகழ்ச்சிகள் - விளங்கவில்லை.

தேனை நாடிப் பூப் பூவாய்த் திரியும் தேனீ, தேனை உறிஞ்சுகிறது. பூவிலுள்ள மகரந்தப் பொடியைத் தன் கால்களில் உள்ள கூடைகளில் வாரி நிறைக்கிறது. பிறகு, எய்த அம்புபோல், நேர் கோட்டில் தனது கூட்டை நோக்கிப் பறக்கிறது. இது எப்படி? ஜெர்மனி நாட்டு விஞ்ஞானியாகிய பேராசிரியர் பெக்கெர் கறையான்-இராணிகளை ஒரு கண்ணாடிக் கூட்டில் வைத்திருந்தார், அவை கண்டபடி குவிந்து கிடந்தன. காலையில் எழுந்து பார்த்தபோது, கோத்த சங்கிலிபோல், அவை ஒன்றோடொன்று தொடுத்து, கிழக்கு-மேற்காக அமைந்திருக்கக் கண்டார். இது ஏன்? பல பறவைகள், ஆண்டு தோறும், குளிர் காலத்தில் குளிர் நாடுகளிலிருந்து விலகிப் பறக்கின்றன. கோடையில் மீண்டும் அங்குத் திரும்புகின்றன. எப்படி? அவைகளுக்குத் திசை எவ்வாறு தெரிகிறது.

'செய்திப் புறாக்கள்' தம் வீடு திரும்பி வருகின்றனவே, எப்படி? சிங்கம், புலி, பூனை, எலி, தவளை, போன்ற பிராணிகள் எவ்வளவு திரிந்தாலும், பகலில் போலவே இரவிலும் - கண்ணே தெரியாத நள்ளிரவிலும் தமது குகையையோ, போய்ச் சேருகின்றனவே, எப்படி?

ஊசிக் காந்தத்தின் முள்ளுக்கு, தொங்கவிட்டால் வடதிசையை அறியக்கூடிய திறமை இயற்கையாக இருப்பதுபோல், இவற்றுக்கு ஏதோ ஒரு வகையான காந்தச் சக்தி இருக்க வேண்டும் என்று முடிவு செய்தார்கள். பல வகையான சோதனைகளைச் செய்தார்கள். சில பலித்தன, சில பலிக்கவில்லை.

பூமியின் இயற்கைக் காந்த சக்தி வடக்கு தெற்காக அமைந்திருக்கிறது. அது ஒரு 'காந்தப்புலத்தை'-அதாவது அச்சக்தியின் ஆற்றலுக்கு உட்பட்ட இடத்தை - அமைக்கிறது. விசித்திரமாக இயங்கும் விலங்கினங்கள் முதலியவை இந்தப் புலத்தால் பாதிக்கப்படக் கூடும் என்று எண்ணினார்கள். அதனால் இந்த இயற்கைப் புலத்தின் செயலாற்றலைச் செயற்கைக் காந்தப் புலங்களால் மாற்றிப் பார்த்தார்கள். பிராணிகள் முன் போலவே நடந்தன. அறையைச் சுற்றி எஃகுச் சுவர்களை அமைத்து, பூமியின் வட காந்தப் புலத்தைத் தடுத்தார்கள். சில பூச்சிகள் திசையறியாமல் தவிக்கக் கண்டார்கள். மீண்டும் அந்தச் சக்தியை உறைக்கச் செய்த போது அவை முன் போல் திசை தெரிந்து இயங்கின. ஏன்?

பெர்லினில் பெக்கர் இவ்வாறு ஆராயும் போது ஸூரிக்கில் உள்ள டாக்டர் ஷ்னைடரும் சில ஆராய்ச்சிகளை நடத்தினார். அவர் வண்டுகளை ஆராய்ந்தார், சிக்கலான பற்பல சோதனைகளை நடத்தினார். ஒரு நாளில் இருந்தது போல் வேறொரு நாளில் இருக்கவில்லை. ஒவ்வொரு நாளிலுமே மணிக்கொரு முறையாக அவை மாறின. ஏன்?

அமெரிக்க நாட்டு உயிரியல் விஞ்ஞானிகளான ப்ரௌன், வெப். பென்னெட், என்பவர்கள் வேறு சில ஆராய்ச்சிகளை-நத்தைகளைக் கொண்டு நடத்தினார்கள். அவற்றுக்கும் திசையறி சக்தி இருக்கக் கண்டார்கள். அவற்றின் உடலின் உள்ளே காந்த ஊசியைச் செருகியிருப்பது போல் அவை நடக்கின்றன என்றார்கள். அதே ஊசிக் கருவி உள்ளது எங்கே என்பது தெரியவில்லை.

ரேடார் கதிர்களை வீசிப் பார்த்தபோது, அவற்றால் சில விலங்கு, பறவைகள் பாதிக்கப்படுகின்றன என்பது தெரிந்தது. புயல், மழை, மின்னல், போன்றவையும் இவற்றின் செயல் புரி முறைகளைப் பாதிக்கின்றன.

மனிதனுக்கும் இந்த ஆற்றல், இப்படிப்பட்ட இயற்கைச் சக்திகளுக்கு உள்ளாகும் வலிமை (அல்லது இது ஒரு குறைபாடா?) இருக்கிறதா என்று விஞ்ஞானிகள் மீண்டும் ஆராயத் தொடங்கி விட்டார்கள்.

-தியாகபூமி, *17.9.64*, ப.6.

க.எண். 82

மூன்று வயதுக் குழந்தைகள்

குழந்தைகளே, வருங்கால மக்கள், வருங்காலப் பெரியோர்கள் என்பது, எல்லாருக்கும் நினைவில் இருப்பதில்லை. ஜெர்மனியில் ஒரு குடும்பத்தில் இரண்டு பெண் குழந்தைகளும் ஓர் ஆண் குழந்தையும் இருந்தன.பெண் குழந்தைகள் மாட்டுக்கு வைக்கோல், தீனி முதலியவற்றைப் போட்டன. சிறுவனுக்கு ஐந்து வயதும் ஏழுமாதமும். அவன் அதிகமாகத் தட்டித் தடவாமல் எழுத்துக் கூட்டுவான். கூட்டல் கணக்குப் போடவும் சற்று வரும். ஆனாலும் அவனுக்குப் பள்ளிக் கூடத்துக்குப் போக வேண்டிய வயது ஆகவில்லை என்று வீட்டில் வைத்திருந்தார்கள். அந்த ஊரில் வால்ட்டர் என்னும் கல்வி நிபுணர் ஒருவர் இருந்தார். அதைக் கண்டதும், அவருக்கு ஒரு யோசனை தோன்றிற்று. இத்தனை வயது வரை குழந்தைகளை வீட்டிலேயே வைத்திருப்பானேன்? முன்னமேயே, மூன்று வயதிலேயே பள்ளிக்கூடத்துக்கு அனுப்பினால் என்ன என்பது அவருடைய மனதில் திடீரென்று உதித்த ஆலோசனை. அதை நடை முறையில் கையாள முயற்சிகள் செய்தார். திட்டம் வகுத்தார். சிறு குழந்தைகளும் பள்ளிக்கூடம் சென்றன.

அவை குதித்துக் கொண்டு பள்ளிக்கு ஓடின. அவர்களுடைய தாய்மார்களும் பின்னோடு சென்றார்கள். அக்குழந்தைகளின் தோளிலிருந்து பள்ளிப்பைகள் தொங்கவில்லை. அவர்களுடைய கையில் கரடிப் பொம்மைகளும், மற்ற பொம்மைகளும் இருந்தன.

பள்ளிக் கூடத்தில் ஆசிரியை கேள்விகளைக் கேட்பாள். குழந்தைகள் கும்மாளம் போட்டுக் கொண்டும், ஒருவரை ஒருவர் ஒதுக்கித் தள்ளிக் கொண்டும் விடை சொல்லுவார்கள். அவர்கள் பாட்டுப் பாடுவார்கள், வர்ணப்படங்களை வரைவார்கள், வர்ணம் தீட்டுவார்கள்.

அந்தப் பள்ளிக் கூடத்தில் சேர, எழுதப் படிக்கத் தெரிய வேண்டியதில்லை.

சாதாரணமாகத் தாங்கள் நினைப்பதை வாய்விட்டுப் பேசித் தெரிவிக்கக் கூடிய திறமை வேண்டும். கற்க ஆசை வேண்டும்.

அந்தப் பரிசோதனைப் பள்ளிக்கூடம் திறக்கப்படும் வரையில் அக் குழந்தைகளின் தாய்தந்தையர்கள் சின்னஞ்சிறு வயதில் குழந்தைகளைப் பள்ளிக் கூடத்துக்கு அனுப்பினால், அவர்களுடைய மனங்கள் குழம்பிவிடும் என்பதே நினைப்பு.

ஆனால், வால்ட்டர் சொன்னார்: "நீங்கள் கவலைப்படவேண்டாம். ஒவ்வொரு குழந்தையும் தான் எவ்வளவு கற்க விரும்புகிறதோ அதற்கு மேல் கற்க முயலாது. தானகவே தன்னுடைய முயற்சிக்கு ஒரு வரம்பை ஏற்படுத்திக் கொள்ளும். இதுதான் உள நூல் விற்பன்னர்கள் கண்ட முடிவு."

பள்ளிக்கூடங்களின் விறைப்பான கட்டுப்பாடுகளும், தாய் தந்தையரின் அசட்டு மன நிலைகளுமே இவ்வளவு நாளாகக் குழந்தைகளைச் சீராகக் கல்வி கற்கவிடவில்லை. தங்கள் திறமைகளைப் பயன்படுத்த இடம் கொடுக்க வில்லை. ஒரு குழந்தையும் மற்ற குழந்தைகளைப் போல் இருப்பதில்லை ஒவ்வொன்றும் தனித்தன்மை வாய்ந்தது. ஒன்று வேகமாகக் கற்கும், மற்றொன்று மெதுவாகக் கற்கும் - இதை குறிப்பாகக் கவனிக்க வேண்டும் என்றார்.

இப்பொழுது அங்கே பின்பற்றப்படும் முறைகள் அமெரிக்காவில் நெடுங்காலமாக ஆராய்ச்சி நடத்தியவர்கள் கண்ட முடிவுகளுக்கு இணங்க மாற்றி அமைக்கப்பட்டுள்ளன. அவை முற்று முழுதும் புதுமையான முறைகள்.

படிப்படியாகப் பண்டைத் திட்டங்களின் படிமரபாகப் பின்பற்றப்பட்டு வந்த ஒழுங்கானப் பாடங்கள் கைவிடப்பட்டு விட்டன. விளையாடும் குழந்தைகள் அவ் விளையாட்டுக்களின் மூலமாகவே கற்றுக் கொள்ளுகின்றன. விளையாடும் போது முழுச் சொல்லையும் அவை கற்றுக் கொள்ளும். எழுத்து எழுத்தாக அன்று. பின்னால் எழுதவும் கற்றுக் கொள்ளும் குழந்தையால் ஒரு ஒரு சொல்லைப் படிக்க முடியுமானால், அதை எழுதவும் முடியும் என்பது வால்ட்டரின் முடிவு. படிப்பதின் உடன் விளைவே (by product) எழுதுவதும்.

ஓர் ஆண்டுக் காலம் இவ்வாறு விளையாடியும், படித்தும், எழுதியும் வந்தபின் சிறந்த உள இயல் நிபுணர்கள் அக் குழந்தையின் 'நுண்ணறிவு ஈவு' (intelligence quotient, அறிவுக் குறி எண்) இன்னது என்று சோதித்து முடிவு செய்கிறார்கள்-ஆண்டின் தொடக்கத்திலும் ஆண்டின் முடிவிலும் இச்சோதனைகள் நடத்தப்படுகின்றன.

சராசரி நுண்ணறிவு ஈவு *100* என்று வைத்துக் கொள்ளப்பட்டிருக்கிறது. ஐந்தரை வயதுள்ள மாணவன் ஒருவனுடைய நுண்ணறிவு ஈவு *148* ஆக இருந்தது. ஐன்ஸ்ட்டைனின் நுண்ணறிவு ஈவு *180*. இப்படிச் சோதித்துப் பார்த்து, *125*க்கு மேற்பட்ட எண்ணை உடைய மாணவர்களையே பல்கலைக் கழத்தில் சேரவிட வேண்டும் என்றார். குறைந்த ஈவு எண் உடையவர்கள் உயர் தரக் கல்வி கற்பதற்கு தகுதியற்றவர்கள். அவர்களுக்குக் கற்றுக் கொடுப்பதற்குப் பணம் செலவிடுவது விழலுக்கு இறைத்த நீர் ஆகும் என்கிறார் வால்ட்டர்.

இவ்வாறு சிறு வயது முதலே பயில்வித்து, சோதித்து மேன்மேலும் தக்கவாறு கற்பித்து வந்தால், திறமை மிக்க குழந்தைகள் விரைவில் முன்னேறுவார்கள் அவர்களால் நாடும் சிறக்கும்.

அமெரிக்கா, இங்கிலாந்து, பிரான்ஸ், முதலிய நாடுகளில் இத்தகைய பள்ளிக் கூடங்கள் சிறுவர் சிறுமிகளின் தரங்களை மதிப்பிட்டு நடந்து வருகின்றன. கல்வித்துறையில் அந்தத் துறைக்கு உரிய மதிப்புகளே கையாளப் படவேண்டும், விருப்பு, வெறுப்புகளையோ, ஆசாபாசங் களையோ கல்விக்கு புறம்பான கருத்துக்களையோ புக விட்டால் விளைவு மோசமாக இருக்கும். கல்வி கற்கத் தகுதியற்ற மாணவ மாணவிகள் மற்றவர்கள் முன்னேறுவதைத் தடை செய்வார்கள் தாங்களும் முன்னேற மாட்டார்கள்.

முன்னேற்றம் பெற்ற நாடுகள் முன்னேறியிருப்பதற்குச் சிறந்த கல்வி முறைகள் ஒரு காரணம். நாமும் முன்னேற வேண்டுமானால், நாமும் சிறந்த கல்வி முறைகளைப் பின்பற்றியாக வேண்டும்.

-தியாகபூமி, *8.8.68,* ப.*13.*

மக்குக் குழந்தைகள் (Lazy Children)

முற்காலங்களில் நாம் குழந்தைகளைப் பற்றிப் பலவகையாய்த் தவறான எண்ணங்கள் கொண்டிருந்தோம். குறிப்பிட்ட ஒரே அளவுள்ள கல்வியைப் புகட்டுதற்கான பாத்திரங்களென்றே அவர்களை நினைத்து வந்தோம். பள்ளிக் கூடத்திலுள்ள ஒரு வகுப்பைச் சேர்ந்தப் பையன் ஒவ்வொருவனும் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவுள்ள கல்வியை ஏற்றுக் கொள்ள வேண்டுமென்றும், தேர்வதிகாரி கேள்வி கேட்கும் போது அந்த அளவுள்ள கல்வியானது குழாயினின்று நீர் வெளிவருவது போல் பையனினின்றும் வெளிவர வேண்டுமென்றும் நாம் எண்ணி வந்தோம். நல்ல வேளையாய் அந்தக் காலமெல்லாம் தொலைந்தது. இப்பொழுது மனோதத்துவ சாஸ்திர (Psychology) ஆராய்ச்சியின் பயனாகச் சில உண்மைகளைத் தெரிந்து கொண்டிருக்கிறோம். அவையாவன, ஒவ்வொரு ஒரு பையனும் ஒரு தனி (அதாவது பிரத்தியேக குணங்களை உடையவன்); ஒவ்வொரு பையனுக்கும் உள்ள சாமர்த்தியமும் அவ்வாறே பிரத்தியேகமான அளவுள்ளது; ஒவ்வொரு பையனுடைய மூளை வேலை செய்யும் வழிகளும் துறைகளும் அவ்வாறே பிரத்தியேகமானவை, என்பனவாம். பையனது முற்போக்கைத் தூண்டவோ தடைபடுத்தவோ இவை காரணமாகின்றன.

இவ்வாறு புத்தியின் அளவினால் பையன் கல்வி கற்பதில் வித்தியாசங்கள் ஏற்படுவது தவிர பையனுடைய உடலின் நிலையினாலும் அநேக வித்தியாசங்கள் ஏற்படுகின்றன. ஆதலால் தான் பள்ளிக்கூட டாக்டரும் உபாத்தியாயரைப் போலவே பையனுடைய அறிவை வளர்ப்பதில் உபயோகமாகிறார். எவ்வாறெனில், உபாத்தியாயர் தான் நித்தியப்படி பையனுக்குப் பாடம் சொல்லிக் கொடுத்து வந்து, கேள்விகள் கேட்டு, அவனைப் பரிசோதித்து வருகிறார். தான் எவ்வளவு சிரமப்பட்டும் மக்காகவே இருந்து வருகிறப் பையனை டாக்டரைக் கொண்டு சோதித்துப் பார்க்கச் சொல்லுகிறார். அந்தச் சோதனையினின்று பையனது விசேஷ குணங்களுக்குக் காரணம் இன்னதென்று வெளியாகிறது.

சாதாரணமாக ஒவ்வொரு குழந்தையும் இயற்கையாகச் சுறுசுறுப்பே உடையது. ஒரு குழந்தையையும் பற்றி அது இயற்கைச் சோம்பேறி என்று கூறலாகாது. ஆரோக்கியமுள்ள குழந்தை அயர்ந்திருக்கலாம். சிரத்தையற்று இருக்கலாம். ஆனால் அது மக்கல்ல. ஆகையால் ஒரு குழந்தை மக்காய்க்

* லண்டன் நகரில் 'டைம்ஸ்' பத்திரிகைக்கு விசேஷ வைத்தியர் ஒருவர் எழுதிய வியாசத்தினின்றும் திரு. பெ.நா. அப்புசுவாமி தொகுத்தெழுதியது.

காணப்பட்டால் பெரும்பாலும் அது இயற்கைக் குணத்தாலல்ல அவ்வாறு இருப்பது உடம்பிலுள்ள ஏதோ ஒரு பிசகால் தான் அவ்வாறு குழந்தை சுறு சுறுப்பற்று மக்குப்போல் இருக்கிறது என்பதை இப்பொழுது உணர்ந்து, அந்த குழந்தையை டாக்டரைக் கொண்டு சோதித்து, மெய்க்காரணத்தைத் தெரிந்துக் கொண்டு, அதற்குப் பரிகாரம் தேடுகின்றனர். அவ்வாறு சோதிக்குங்காலெல்லாம் அனேகமாய்க் குழந்தையின் உடலிலுள்ள ஏதாவதொரு குற்றம் குறை வெளியாகிறது. உதாரணமாக, சாதாரணமாய்ப் புத்தகங்களையும் படித்துக் கொண்டு, கரும்பலகையில் எழுதப்பட்டவைகளையும் படித்துக் கொண்டு, வரும் பையனொருவனுக்குக் கண் சரியாயில்லை என்பது டாக்டரின் சோதனையால் ஏற்படுகிறது. அந்தப் பையன் சாதாரணமாக எழுத்தைப் படித்து வருகிறான் என்று நாம் நினைத்தது தவறென்றாகிறது. அவன் எழுத்துக்களைப் படிக்கும் ஒவ்வொரு தடவையிலும் கஷ்டப்பட்டே படித்து வருகிறான். அந்தக் கஷ்டத்தை அவன் தெளிவாக உணராமலே இருக்கலாம். இருந்தாலும் சிறிது பொழுதில் அவன் எடுத்துக் கொள்ளுகிற சிரமத்தினால் கண்ணைச் சுற்றியுள்ள தசைகளும் அத்தசைகள் ஏவிவரும் மூளையும் சோர்வுறுகின்றன. அந்த அசதி மாறும் பொருட்டே அவன் தன்னை யறியாமலே சோம்பேறித் தனமாக மக்குப் பிடித்தது போல் இருக்க விரும்புகிறான். இந்த சோம்பேறித் தனமானது இயற்கையானதல்ல, உடலானது தற்காத்துக் கொள்ளச் செய்யும் வினோத ஏற்பாட்டின் பயனே இது. கண்ணுக்குச் சரியான கண்ணாடி போட்டுவிட்டால் பையன் சிரமமின்றிச் சுறுசுறுப்பாய் வேலை செய்ய ஆரம்பித்து விடுகிறான்.

அதேமாதிரி தான், சிறிது காது மந்தமாய் உள்ள பையனும். சாதாரணமாய் அவனோடு பழகுகிறவர்களுக்கும் அவனுக்குமே அவனது காதில் ஒரு குறையும் இருப்பதாகத் தெரிகிறதில்லை. ஆயினும் அவன் காதால் கேட்கும் ஒவ்வொரு சமயத்திலும் விசேஷமுயற்சி எடுத்துக் கொள்ள வேண்டியிருக்கிறது. பேசுபவரின் உதட்டைக் கவனித்தும் அவர் மொழிகளைக் காதால் மிகக் கவனத்துடன் கேட்டும் வருவது அவனுக்கு மிக்க சிரமத்தையே தருகிறது. இந்த சிரமத்தை ஆற்றிக் கொள்ளும் பொருட்டே அவன் ஒன்றையும் கவனியாத சோம்பேறியாக இருந்து வருகிறான்.

இதே மாதிரியே அடெனாய்ட் (Adenoid) என்னும் மூக்கடைப்பினாலும், இரத்தக் குறைவாலும், ஆகாரக் குறைவாலும், தூக்கக் குறைவாலும், தைராய்டு க்லாண்டு (Thyroid Gland) இல்லாததாலும், அது சரிவர வேலை செய்து வராததாலும் உடல் தோலின் மீது உள்ள செவி முதலிய நோய்களாலும், பையன்கள் பீடிக்கப்பட்டு மக்காய் இருந்து வருகின்றனர்.

சோம்பேறிப் பையன்களில் நூற்றுக்குத் தொண்ணூறு பேர் இவ்வாறு உடல் நோய்களாலும் குறைகளாலும் மக்குகளாய் இருக்க நேரிடுகிறதென்றும், பாக்கிப் பத்து பேர் தான் மூளைக்குறைவால் மக்குகளாய் இருக்கிறார்களென்றும்

சொல்லலாம். முதற்கூறிய காரணம் ஒன்றும் இல்லை யென்று ஏற்பட்டால் ஒழிய பையனை முட்டாள் என்னும் இரண்டாம் வகுப்பில் சேர்க்கலாகாது.

முதற்கூறிய உடலை ஒட்டிய குறை ஒன்றும் இல்லை, பையனுடைய மூளைதான் சரியாயில்லை, என்பது ஏற்பட்ட பிறகு, என்ன குறிப்பிட்ட, மூளையை ஒட்டிய, பிசகால் பையன் சரியாகப் படிக்க முடியவில்லை, என்னும் அரிய விஷயத்தை ஆராய வேண்டியதாகிறது.

மூளைக் குறைவால் தான் டையன் மக்காய் இருந்து வருகிறான் என்பது ஏற்பட்டதும், அவனுடைய மூளைக்கு இன்ன குறை, அதை இன்ன விதமாய்ப் போக்கலாம் என்னும் விஷயங்களை ஆராய வேண்டியதாகிறது. ஒவ்வொரு பையனுடைய புத்திக் குறைவின் அளவுப்படி அவனை அசடர்களுக்கு (Mendal defectives) என்று பிரத்தியேகமாய் ஏற்படுத்தியுள்ள தனிப் பள்ளிக் கூடத்தில் சேர்க்கவோ, அல்லது ஒன்றிரண்டு வகுப்புக்குக் கீழ் வகுப்பில் சேர்க்கவோ வேண்டும். அங்கு அவனுடைய நிலைமைக்கு ஏற்றபடி அவனுக்கு விசேஷ சிரத்தையுடன் படிப்புச் சொல்லிக் கொடுக்கப்படவேண்டும். வயதுப்படி பிள்ளைகளை ஒரே வகுப்பில் சேர்ப்பதென்பது தவறு. அறிவின் அளவுப்படியே பிள்ளைகளை வகுப்பு வகுப்பாகப் பிரித்தல் வேண்டும்.

சிற்சில பையன்கள் விஷயத்தில் மேற்கூறிய காரணங்கள் ஒன்றும் காணப்படவில்லை. அதாவது அவர் உடல் ஆரோக்கியமாகவே இருந்தது; ஒரு நோயும் காணப்படவில்லை. புத்தியும் சோதனைகளால் சரியான கூர்மையை உடைய தென்பதே ஏற்பட்டது. ஆயினும் அவர் மக்காகவே இருந்து வருகின்றனர் என்பது தெரியவந்தது. உதாரணமாக, ஒரு பள்ளிக்கூடத்தில் முழு அசடு என்று ஒரு பெண்ணை என்முன் கொண்டு வந்து நிறுத்தினார்கள். நான் செய்த சோதனைகளிலிருந்து அவள் உடலிலும் மூளையிலும் ஒரு கெடுதலும் இல்லை என்பது விளங்கிற்று. ஆனால் பெண்ணோ தன் வகுப்புப் பாடங்கள் ஒன்றையும் சரியாய் ஒப்பிப்பதில்லை; பேசுவதோ மிகக் குறைவு; வகுப்பில் தன்னைச் சுற்றி நடப்ப தொன்றையும் கவனியாது பித்துப் பிடித்தது போல் உட்கார்ந்திருப்பாள்; தன் வயதுள்ள சிறுமிகளோடு சேர்ந்து விளையாடுவதில்லை; யாராவது வலுவில் போய்ப் பேசினாலும் முகத்தைச் சுழித்துக் கொள்ளுவாள்; நேரே பதில் பேசாள்; மிகவும் பயந்த சுபாவமாய் இருந்த போதிலும் சிற்சில வேளைகளில் சிறிதும் அடங்காது பிடிவாதம் செய்வாள்; அடிக்கடி கண்ணீர் வடிப்பாள்; ஆயினும் அவளுக்கு நன்றாய் படிக்கத் தெரியும்; சிற்சில வேளைகளில் பள்ளிக்கூடத்துப் புத்தக சாலையிலிருந்து புத்தகங்கள் எடுத்துப் படிப்பாள்; அவள் குரல் அடித் தொண்டையிலிருந்து பேசுவதுபோல் கர கர வென்றிருக்கும். ஏன் அவள் மக்காய் இருக்கிறாள் என்பது முதலில் விளங்கவில்லை. பிறகு மிகவும் ஜாக்கிரதையாய் அப்பெண்ணினுடைய பூர்வ விருத்தாந்தங்களெல்லாவற்றையும் கொஞ்சம் கொஞ்சமாய் அறிந்து கொண்டோம். அப்பொழுது தான் அவள் நடத்தைக்குக் காரணம் தெரிய வந்தது.

அவள் ஒரு பெருத்த சமுசாரியின் குடும்பத்தைச் சேர்ந்தவள். அந்தக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்தவர் பத்துப்பேர். அதில் அவள் தான் கடை. அவளுடைய அண்ணன்மார் அவளை மிகவும் துன்புறுத்திச் சில்லரைத் துயர்களுக்கு உள்ளாக்கி வந்தனர். வீட்டில் சௌகரியங்கள் ஒன்றும் அவளுக்குக் கிடையா. பெரியவர்களுக்குப் போக ஏதாவது மீந்தால் தான் அவளுக்கு உண்டு, இல்லாவிட்டால் இல்லை. ஆதலால், தான் எல்லாரிலும் கேவலம் என்ற ஒரு எண்ணமும் அதனால் ஏற்படும் ஏழ்மைக் குணமும் அவளுக்கு உண்டாயின. சிறுவயதில் அவளுக்கு வந்த ஒரு வியாதியினால் அவள் தொண்டை கரகர என்று போயிற்று. மற்ற சிறுமிகளோடு சேர்ந்து விளையாடும் வயது வந்த காலமும் மகாயுத்தம் தொடங்கிய காலமும் ஒன்றாயிருந்தது. அவள் விளையாடச் செல்லும் போதெல்லாம் மற்றக் குழந்தைகள் அவளை "ஜெர்மன்" அல்லது "பாஷ்" என்று ஏளனமாகக் கூப்பிட்டுப் பரிகாசம் செய்தார்கள். மேற்கூறிய பயந்த சுபாவத்தால் அவள் அக்குழந்தைகளோடு சண்டை போடத் துணியாது, மனத்தில் மட்டும் புண்ணுண்டு வருந்தினாள். இப்புண்ணானது அவளை உள்ளூர வாட்டி அவள் வாழ்நாளை யெல்லாம் பாழாக்கியது. அவள் பெரியவர்களிடம் போய்த் தனது வருத்தத்தைச் சொல்லி முறையிட்ட போது அவர்கள் அவளின் இனியத் தன்மையைச் சிறிதும் உணராது போயினர். இப்பொழுது நல்ல வேளையாக இவ்விஷயங்களெல்லாம் வெளியாயினப் பின்பு, அவளுடைய நிலைமைக்குத் தகுந்தபடி இன்ன விதமாய் அவளை நடத்தி வரவேண்டுமென்பதெல்லாம் தெரிகிறது. அந்தப் படி நடத்த ஆரம்பித்தப் பின்பு அவள் நாளுக்கு நாள் படிப்பிலும் நடத்தையிலும் முன்னடைந்து சீர்பட்டு வருகிறாள்.

இன்னொரு வகைக் குழந்தைகளுக்கு மக்குத் தனம் முறைவைத்துக் கொண்டு வருகிறது; வந்தால் ஒரு நாளோ, இரண்டு நாளோ, ஒரு வாரமோ இருக்கிறது. மற்ற வேளைகளில் பையன் சுறுசுறுப்பாக இருக்கிறான், மக்கு முறைகளில் முழுமக்காக இருக்கிறான்: இதற்குக் காரணம் இருவகை அல்லது முவ்வகைஆள் ஒரே பையனிடத்தில் காணப்படுகிறதென்பது தான். அதாவது ஒரே பையனிடத்தில் ஒன்றுக்கொன்று ஒவ்வாத இரண்டு மூன்று வகைக் குணங்களும் நடவடிக்கைகளும் காணப்படுகின்றன என்பதே. இதற்குக் காணரம் பாலியத்தில் தலையில் ஏதாவது அடிபட்டு அதனால் தான் என்பது தெரியவருகிறது.

இவையாவும் தவிர, மிகவும் புத்திசாலியான பையன் ஒருவன் சில வேளைகளில் மக்காயிருப்பதைக் காண்கிறோம். இதற்கு இருவகையான காரணங்கள் உண்டு-ஒன்று வெறும் தளர்ச்சி, அல்லது வேலை மிகுதியால் உண்டான சோர்வு, இரண்டாவது தன்னிலும் புத்தியிற் குறைந்தவர்களோடு ஒரே படியாய் நடக்க வேண்டியிருப்பதால் உண்டாகும் தொந்தரையினால் ஏற்படும் பிணக்கம். பந்தயக்குதிரையைப் பாரவண்டி மாட்டோடு பிணைத்து இரண்டையும்

ஒன்றாக நடக்கச் செய்வதால் குதிரைக்கு ஏற்படும் பிணக்கத்தையே இதற்கு உவமானமாகக் கூறலாம்.

எப்பொழுதும் மக்குத்தனம் என்பது ஒரு அடையாளம். உள்ளூர இருந்து எளிதில் புலப்படாத ஏதோ ஒரு விபரீத நிலைமையை வெளிப்படுத்தும் ஒரு அறிகுறியே அது. அந் நிலைமை இன்ன தென்பதைத் தெரிந்து கொள்வது முதல் முயற்சி. அதனைத் தெரிந்த பின்னர்அதைச் சீர்படுத்துவது இரண்டாவது முயற்சி. தொன்று தொட்டு ஏற்பட்டதென்ற காரணத்தைக் கொண்டே ஒரு முறையைப் பின்பற்றி வருவது என்பது தவறு என்பது இக்காலத்தில் நிச்சயமாகி விட்டது. ஒவ்வொரு முறையையும் காரணங்களைக் கொண்டு சோதித்து,அது சரியான முறையல்ல என்பது ஏற்பட்டவுடன், அதைப் பின்பற்றுவதை நிறுத்தி விடல் வேண்டும். வைத்திய சாஸ்திரத்தில் தற்காலத்தில் ஏற்பட்டிருக்கிற விசேஷ வைத்திய முறைகளும் இவ்வாறே சீர்திருத்தம் செய்யப்பட்டிருக்கின்றன. ஆதலால் போதனா முறைகளும் அவ்வாறே சீர்திருத்தம் செய்யப்படவேண்டும். மக்குப் பையனை அடித்துச் சொல்லிக் கொடுப்பதென்பதும், அவனைப் பலவகைத் தண்டனைகளுக்கும் அவமானங்களுக்கும் உள்ளாக்கி அவனைத் திருத்துவதென்பதும் பண்டைக் காலம் முதல் பின்பற்றப்பட்டு வந்த போதனா முறைகள். மேற்கூறிய விஷயங்களிலிருந்து அநேகம் பையன்கள் விஷயத்தில் அம்முறை சரியான முறையாயிருக்க முடியாதென்பது தெளிவாகிறபடியால் போதனா முறைகளையும் நாளுக்கு நாள் வளர்ந்து வரும் அறிவிற்கேற்ப மாற்றி அமைத்துக் கொள்ள மிகவும் அவசியமாகிறது.

-தமிழர்நேசன், *1922-1923*, தொகுதி VI, பகுதி *6*, ப.*170-171*.

விஞ்ஞானமும் பள்ளிக்கூடங்களும்

பள்ளிக் கூடங்களில் இப்போது விஞ்ஞானம் கற்பிக்கப்பட்டு வருகிறது. அதன் தரமும் வகையும் போதவே போதா என்று அயல் நாட்டுக் கல்வி முறைகளைப் பார்த்து வந்தவர்கள் கூறுகிறார்கள். நாடு சிறக்க வேண்டுமானால், மக்கள் விஞ்ஞான மன நிலையைப் பெற வேண்டும், விஞ்ஞானத் தொழில் நுட்பங்களை அவற்றின் விளைவுகளையும் பயன்படுத்திவர முயல வேண்டும். ஏட்டுச் சுரைக்காய் உதவவே உதவாது.

நெடுங்காலமாக விஞ்ஞானம் கல்வி கற்பிக்கும் முறையில் தலையிட்டு அதை வளம் பெறச் செய்து வந்திருக்கிறது. புத்தகங்கள், ஒவ்வொரு மாணவனுக்கும், ஒவ்வொரு பாடத்துக்கும், ஒவ்வொரு தரத்துக்கும், ஒவ்வொரு மொழிக்கும் விஞ்ஞானத்துறைக்கும் ஏற்ற புத்தகங்கள்-அச்சடிக்கப்பட்டு, ஆயிரக் கணக்கில் வழங்கி வருகின்றன. இவ்வாறு நடப்பதற்கு அச்சும், அச்சியந்திரமும் தான் முக்கியமான காரணங்கள். இவை எல்லாம் விஞ்ஞான அறிவின் வளர்ச்சியால் பெருகியவை.

இவற்றைத் தவிர, நோட்டுப் புத்தகங்கள், நல்ல நல்ல காகிதங்கள், நிறநிறமாக எழுதும் பென்சில்கள், மைகள், மையூற்றுப் பேனாக்கள், முதலிய யாவும் விஞ்ஞானப் படைப்புகளே.

பள்ளிக்கூட அறைகள், தோட்டங்கள், தண்ணீர் வசதிகள், விளக்குகள், மின்சார விசிறிகள், போன்றவைகள் மாணவர்களுக்கு இதமான வாழ்க்கை நிலையை அளிக்கின்றன. மரத்தின் அடியில் நடக்கும் பள்ளிக்கூடங்கள் இயற்கை அழகு மிக்கவை தான். ஆயினும் வெயிலும், மழையும், கடுங்காற்றும், தூசியும், அந்த அழகை அதிகம் அனுபவிக்க ஒட்டாமல் தடுக்கின்றன. மிக வெப்ப நாடுகளிலும் கடுங் குளிர் வாட்டும் நாடுகளிலும் இத்தகைய இடங்களில் கல்வி கற்பது ஒரு தவமாக ஆகிவிடும்.

விஞ்ஞானம் படைத்துக் கொடுத்த வேறு சில துணைச் சாதனங்களும் கல்வி புகட்டித் துணை செய்து வந்தன. உதாரணமாக, படவிளக்கு, மாயலாந்தர், என்று சொல்லப்படும். மாஜிக்லான்ட்டெர்ன் பெருந்துணையாக இருப்பதை அனைவரும் அறிவர். இப்பொழுது சினிமாச் சுருள் படங்களே நூல்களுக்குத் துணை நின்று, மாணவர்களுக்கு எத்தனையோ விஷயங்களைக் கற்பித்து வருகின்றன. மாணவர்களுக் கென்றே பல கல்வித் துறைகளுக்கும் ஏற்ற படங்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. அவர்களுக்கு அறிவும் நல்லுணர்ச்சிகளும் ஊட்டக்

கூடிய நல்ல படங்கள் மாணவர்களின் தேவைகளை உணர்ந்தவர்களும், செய்திகளை நன்கு அறிந்தவர்களும், சுவை மிக்கவர்களும், ஒன்று கூடி அமைத்து வருகிறார்கள்.

ரேடியோ வந்த பிறகு, அது பள்ளிகளில் போதனாசிரியர்களுக்கு மிகச் சிறந்த துணையாக ஆகி விட்டது. சென்னை வானொலி நிலையம் கல்வி ஒலிபரப்புகளை இருபது ஆண்டுகளுக்கு மேலாக நடத்தி வருகிறது. எட்டு ஆண்டுகளுக்கு மேலாக நானே அவற்றில் பங்கு கொண்டிருந்திருக்கின்றேன். அவ் ஒலி பரப்புக்கள் முன்னிலும் மிக்க சீர்த்திருத்தம் பெற்று இப்பொழுது நன்கு நடைபெற்று வருகின்றன.

இனி நமது நாட்டில் டெலிவிஷன் வர இருக்கிறது. அது விரையில் எங்கும் பரவும் என்பதிலும், பள்ளிகளில் பெருந்துணை புரியும் என்பதிலும், ஐயம் இல்லை. டெலிவிஷன் வந்து விட்ட நாடுகளில் இந்தச் சாதனம் பள்ளிகளில் அடி எடுத்து வைத்தாய் விட்டது. ஜெர்மனி நாடு விஞ்ஞானத்துக்கு ஒரு காலத்தில் மிகமிகப் பெயர் போனது. இப்பொழுது, அது இரண்டு போர்களால் சேதமுற்று, பிரிவினையும் அடைந்து தளர்ந்திருந்த நிலையை விட்டுத் தலைதூக்கி வருகிறது. அங்கே ஆயிரம் பள்ளிகளுக்கு மேல் டெலிவிஷன் கருவிகளின் துணையால் மாணவ மாணவிகளுக்குச் சிறந்த அறிவைப் புகட்டி வருகிறது.

இவை எல்லாம் விஞ்ஞானம் செய்து வரும் உதவிகள். நமது நாட்டில் என்று விஞ்ஞானம் விரிவாகப் பரவுகிறதோ அன்று வறுமையும் பிணியும் குறையும்; அறிவு பெருகும்; செல்வம் கொழிக்கும்.

–தியாகபூமி, *17.9.65*, ப.6.

க.எண். 85

வீட்டுப் பாடமும் விளையாட்டும் குழந்தையும்

வளரும் குழந்தை நல்லுணவும் நன்னீரும் பாலும் உறக்கமும் எவ்வளவு இன்றியமையாதவையோ அவ்வளவு இன்றியமையாதது விளையாட்டு. இதைப் பல நாடுகளிலும் மிக நெடுங்காலமாகப் பலரும் அறிந்திருக்கிறார்கள். 'முழுக்க முழுக்க வேலை செய்வோன் முட்டாள் ஆவான் என்பது உறுதி' என்பது ஓர் ஆங்கிலப் பழமொழி. ஆதலால், விளையாட்டு அவசியம் என்பது நன்கு உணரப்பட்ட உண்மை. பாரதியும் 'ஓடி விளையாடு பாப்பா!– நீ ஓய்ந்திருக்கலாகாது பாப்பா! கூடி விளையாடு பாப்பா!' என்று பாடியிருப்பதும் பலர் அறிந்ததே. அந்தப் பாட்டில், 'காலை எழுந்தவுடன் படிப்பு- பின்பு கனிவு கொடுக்கும் நல்ல பாட்டு; மாலை முழுதும் விளையாட்டு-என்று வழக்கப்படுத்திக் கொள்ளு, பாப்பா!' என்று ஒரு பாட்டு வருகிறது. இப்பாட்டு அவருடைய இளைய மகள் சிறு குழந்தையாக இருக்கும்பொழுது, அவளை நோக்கிப் பாடிய பாட்டு. இந்தப் பாட்டில் விளையாட்டுக்கு மூன்றாம் இடமே தரப்பட்டுள்ளது; அதற்கென்று மாலை நேரம் மட்டுமே ஒதுக்கி வைக்கப்பட்டுள்ளது. இத்தகைய கருத்து பாரதி கொண்ட கருத்து மட்டும் அன்று, நம் நாட்டில், தாய் தந்தையர், பாட்டன், பாட்டிமார், நெடுங்காலமாகக் கொண்டுள்ள கருத்தும் இதுதான். இது சரிதானா?

முன்னேறியுள்ள மேலை நாடுகள் பலவற்றுள் குழந்தைகளின் வாழ்க்கையில் விளையாட்டு பெற வேண்டிய பங்கு எவ்வாறு இருக்க வேண்டும் என்பதைப் பற்றிய ஆராய்ச்சிகள் நடத்தப்பட்டுள்ளன. இன்னும் மேன்மேலும் நடத்தப்பட்டும் வருகின்றன. அங்குள்ள அறிஞர்களுக்கும், கல்வித்துறை நிபுணர்களுக்கும், இவ்வாறு எல்லாம் ஆராய்வது முக்கியம் என்று தோன்றுகிறது. அதற்குத் தேவையான நேரம், மனம், ஊக்கம், திறமை ஆகிய பலவும் அவர்களுக்கு இருப்பது போலத் தோன்றுகிறது. இந்நாட்டில் அவ்வாறு எல்லாம் நேரம் செலவழிக்கப்படுவதில்லை. இது நியாயம் அன்று. நாம் நேரில் இந்தத் துறையில் முயற்சிகளை மேற்கொள்ளாவிட்டாலும், அயல் நாட்டு அறிஞர்கள் ஆராய்ந்து கூறும் செய்திகளைத் தெரிந்து கொள்வதும், அவ் ஆராய்ச்சி முடிவுகளைப் பயன்படுத்தி நடந்து கொள்ள முயல்வதும் நன்று. ஜெர்மனி நாட்டில் ஒரு பேறறிஞர், கல்வித்துறை நிபுணர், இத்துறையில் இறங்கினார் பல புள்ளி விவரங்களைத் திரட்டினார். கடைசியாக முடிவு கூறினார்.

அவர் திரட்டிய புள்ளி விவரங்களின் படி, ஒவ்வொரு நாளும் இளம் மாணவர்கள் பள்ளிக்கூடப் படிப்பைத் தவிர, வீட்டுப் பாடத்திலும் நேரம்

செலவழிக்க வேண்டியிருக்கிறது. இப்படி அவர்கள் வீட்டுப் பாடத்தில் செலவிடும் நேரம் சராசரியில் *2* மணி *46* நிமிஷங்கள் என்றும், புள்ளி விவரம் கிடைத்தது. இப்படிச் செலவிட வேண்டுமா?

இதைப் பற்றிப் பல கருத்துக்கள் வெளியிடப்பட்டுள்ளன. சென்ற நூறு ஆண்டுகளாக, ஜெர்மனி நாட்டுச் சட்ட நிபுணர்கள் 'இவ்வாறு வீட்டு வேலைகளை இடுவது மக்களின் சுதந்திரத்துக்கு ஊனம் இழைக்கும் செயல்' என்பதாகக் கருதி வந்துள்ளார்கள். குடும்ப வாழ்க்கையில் பள்ளிக்கூடம் தலையிடுகிறது. அப்படிச் செய்வது தவறு. குழந்தைகளைப் பள்ளிக்கூடங்களுக்கு அனுப்ப வேண்டும் என்று விதிக்கும் சட்டம், அவர்கள் வீட்டிலும் படிப்பில் ஈடுபட்டு, தாய் தந்தையர்களின் நேரத்தை வீணாக்கலாகாது. அவர்கள் வீட்டில் மன மகிழ இருப்பதைச் சீர்குலையச் செய்யலாகாது' என்னும் கருத்தை வற்புறுத்தி வந்திருக்கிறார்கள்.

பள்ளிக்கூடம் நல்ல பள்ளிக்கூடமாக இருக்குமானால், அத்தகைய பள்ளி மாணவர்களுக்கு வீட்டுப் பாடமே தேவையாக இருக்கலாகாது. மற்றொரு கட்சி வீட்டுப்பாடம் படித்து வர வேண்டும், கணக்கு முதலியவற்றை வீட்டில் போட்டு வரவேண்டும் என்று சொல்லும் பள்ளிக்கூடம் தன்னுடைய ஆசிரியர்களுக்குத் திறமை போதாது என்று ஒப்புக் கொள்ளுகிறது என்று அவர்கள் கூறுகிறார்கள்.

பெரும்பான்மை மாணவர்களும் அவர்களுடைய தாய் தந்தையர்களும் வீட்டு வேலை என்பது ஒரு கொடுமை, ஓர் அவலக்கேடு என்று நினைக்கிறார்கள். இருந்தாலும் வீட்டு வேலையை முற்றிலும் ஒழிக்க அவர்கள் சம்மதப்படவில்லை. பள்ளிகளில் மாணவர்கள் பலருக்கிடையே இருந்து கற்கும்போது, சிலவற்றை முற்றும் தெரிந்து கொள்ள முடிவதில்லை. அங்கு தெரிந்து கொண்டதை ஆதாரமாகக் கொண்டு, தெரியாதவற்றை வீட்டில் அமைதியாகக் கற்றுத் தெரிந்து கொள்வது நன்று என்று நினைக்கிறார்கள்.

வீட்டு வேலையில் சாதாரணமாகத் தாய் தந்தையர்களும் பங்கு கொள்ள வேண்டியிருக்கிறது. அவர்கள்அவ்வாறு துணை புரிவது சரியா? துணை புரியவே கூடாதா? இதற்கு, 'தாய் தந்தையர்கள் தங்கள் குழந்தைகளுக்குத் துணை செய்வது தான் சரி. ஆனால் குழந்தைகளுக்குப் பதிலாக, அவர்களே வேலை முழுவதையும் செய்து கொடுக்கலாகாது. குழந்தைகளைச் செய்யச் சொல்லி, அவர்கள் செய்தபின், திருத்திக் கொடுக்க வேண்டும், அத்திருத்தங்களை அவர்களே கைப்படச் செய்யவேண்டும். அப்படிச் செய்தால், குழந்தை செய்த தவறு என்ன? அதற்கு எவ்விதமான உதவி அளிக்க வேண்டும்? என்பவை போன்றவற்றைப் பள்ளி ஆசிரியர் அறிந்து கொள்ள முடியும். ஆனால் தாய் தந்தையர்கள் கற்றவர்களாகவும், குழந்தைகள் வீட்டில் இருக்கும்போது வீட்டில் இருப்பவர்களாகவும் இருக்க வேண்டும். இல்லாவிட்டால் குழந்தைகளுக்குச் சிரமம் தான்.

குழந்தை வீட்டுப்பாட வேலைகளைச் செய்யும்போது, பக்கத்திலிருந்து மேற்பார்த்துவரக்கூடாது. அப்படிச் செய்தால் குழந்தை மனம் குழம்பிக் கூசும், அச்சமுறும். அவர்கள் வேலை செய்யும் போது கூப்பிட்டும், பிற வேலை இட்டும், தொந்தரவு செய்யலாகாது. வீட்டுவேலை செய்யும் மாணவர்களில் ஆறில் ஒரு பங்கு இவ்வாறு தடைப்படுத்துகிறார்கள். தாய் தந்தையர்கள் குழந்தைகளைப் படிப்பில் ஊக்க வேண்டும். நேற்று என்ன வீட்டுப்பாடம் கொடுத்தார்? என்று கேட்பதோடு முந்தா நாள் கொடுத்த வீட்டுப் பாடத்தை நீ செய்து கொண்டு போனாயே, அதைப் பற்றி என் ஆசிரியர் என்ன சொன்னார்? என்பவை போன்றவற்றைக் கேட்டுத் தெரிந்து கொள்வது நன்று. சராசரியில் தாய் தந்தையர் தம் மக்களின் வீட்டுப் பாடத்தின் பொருட்டு நாள் தோறும் 43 நிமிஷம் செலவழிப்பது தெரிந்தது.

இவ்வகையான ஆராய்ச்சிகளின் முடிவாகச் சில திட்டங்கள் சிந்திக்கப்பட்டுள்ளன. சிறு குழந்தைகளுக்கு வீட்டுப்பாடம் அரை மணி நேரத்துக்கு மேல் இருக்கலாகாது. சற்றே பெரிய குழந்தைகளுக்கு அதிமாகப் போனால் இரண்டரை மணிநேரம் வீட்டு வேலை கொடுக்கலாம். அதற்கு மேல் கொடுக்கலாகாது என்றும் சட்டமே பிறப்பிக்கப்பட்டிருக்கிறது.

வீட்டில் குழந்தைகளுக்குப் படிப்பைவிட விளையாட்டே முக்கியமானது. முதலில் விளையாட்டு பின்பே படிப்பு என்னும் கருத்து ஒப்புக் கொள்ளப்படத் தக்கது. இதைப்பற்றியும் ஆராய்ந்தபோ்து, பகலில் ஒரு மணி முதல் நாலு மணி வரை குழந்தைகளின் மனதுச் சுறுசுறுப்பு ஒடுங்கிக் காண்கிறது என்பது தெரிந்தது. அப்போதும் அவர்களால் ஒய்ந்திருக்க முடியாது. அப்போது அவர்களை விளையாட்டுக்களில் ஊக்குவது நன்று. அவர்கள் மனம்போல விளையாடினால், மூளைச்சோர்வு அகலும், அதன் சுறுசுறுப்பு மிகும், கல்வி விரைவில் பயன்தரும்.

–தியாகபூமி, *21.69*, ப.*8*.

க.எண். 86

எதிரும் புதிரும்

இவ் உலகத்தில் எல்லாமே இரட்டை இரட்டையாக உள்ளனவோ என்று தோன்றுகிறது என்கிறார்கள் விஞ்ஞானிகள். பகல் இரவு; சூரியன் சந்திரன்; வலது, இடது; ஆண், பெண்; மேல், கீழ்; பாஸிட்டிவ், நெக்ட்டிவ்; பொருள், எதிர்ப்பொருள் - என்பவை இந் நினைப்புக்குக் காரணமான சில உதாரணங்கள். வேறு துறைகளிலும் இவ் இரட்டை நிலை காண்கிறது. வெப்பம், குளிர்ச்சி; நன்மை, தீமை; நியாயம், அநியாயம்; மெய், பொய்; முதலாளி, பாட்டாளி; பணக்காரன், ஏழை; படித்தவன், முட்டாள் - இவை எல்லாம் அத்தகைய உதாரணங்கள்.

இவை எல்லாம் அனேகமாக நமக்கு விளங்குகின்றன - இரண்டொன்றைத் தவிர மின்சாரத் துறையோ, கணிதத் துறையையோ, பற்றி ஏதேனும் தெரிந்தவர்களுக்கு, பாஸிட்டிவ், நெகட்டிவ், என்பவையும் விளங்கி விடுகிறது. ஆனால் பொருள், எதிர்ப் பொருள், என்றால் என்ன?

பொருள் என்ன என்பது அநேகமாக நம் எல்லோருக்கும் தெரியும். எதிர்ப்பொருள் என்றால்தான் புதிதாகத் தோன்றுகிறது. பொருளின் கண்ணாடி நிழலைப் போல் உள்ளது எதிர்ப்பொருள், பொருளுக்கு ஆங்கிலத்தில் மாட்டெர் என்பது பெயர். எதிர்ப்பொருளுக்கு ஆன்ட்டி-மாட்டெர் என்பது பெயர்.

பிரபஞ்சம் தோன்றிய காலத்திலேயே -அது எப்படித் தோன்றிற்று? மிகப் பரந்து உருவே இல்லாமல் எங்கும் விரிந்து கிடந்த ஏதோ ஒன்று நாளடைவில் சுருங்கியதால் உண்டாயிற்றா? அல்லது மிக மிகச் சுருங்கிய ஒன்றாக இருந்த ஏதோ ஒன்று, திடீரென்று, மாபெரும் வெடிப்போடு சிதறியதால் உண்டாயிற்றா? அல்லது வேறு ஏதேனும் வகையிலா? என்றெல்லாம் விஞ்ஞானிகள் விவாதித்து வருகிறார்கள் - பிரபஞ்சம் தோன்றிய காலத்திலேயே, அதாவது பொருள் என்பது தோன்றிய காலத்திலேயே, எதிர்ப் பொருளும், சம அளவில் தோன்றியிருக்க வேண்டும் என்பது ஒரு கொள்கை இவை இரண்டும் ஒன்றுக்கு ஒன்று எதிர் எதிராக உள்ளன.

இப்படிப்பட்ட கொள்கை உண்மையானால், சிற்சில விசித்திரமான முடிவுக்கு நாம் வர வேண்டியிருக்கிறது. அப்போது இயற்றப்பட்ட எதிர்ப்பொருள்கள் எல்லாம் எங்கே போயின? தேவர்கள் விண்ணுலகுக்கும் அசுரர்கள் கீழ் உலகுக்கும் போனதாகக் கதைகள் கூறுகின்றனவே. அது போல பொருள் எல்லாம் ஒரு புறமும், எதிர்ப் பொருள் எல்லாம் வேறொரு

புறமுமாகத் திரண்டு விட்டனவா? அப்படியானால் அவ் இடம் எது? அவை அங்கே என்ன செய்கின்றன? என்ன நிலையில் இருக்கின்றன? அவைகளின் தன்மைகள் என்ன? இங்கே வெப்பம் என்பது அங்கே தட்பமாக இருக்குமா? இங்கே ஒளி என்பது அங்கே இருள் என்று இருக்குமா? மற்றவைகளைப் பற்றி எல்லாம் என்ன?

இவ்வாறாகக் கேட்கப்பட்ட கேள்விகளில் வேறு இரண்டு இன்னும் விந்தையாக இருக்கின்றன. இப்படி ஒவ்வொன்றுக்கும் எதிர் இருக்குமானால், பிரபஞ்சத்துக்கு எதிராக, - அதாவது யூனிவெர்ஸ் என்பதற்கு எதிராக, - எதிர்ப் பிரபஞ்சம், - அதாவது ஆன்ட்டி யூனிவெர்ஸ் - என்பது ஒன்று உண்டா? மக்களுக்கு எதிராக எதிர் மக்கள் என்று எவரேனும் உண்டா? என்னும் கேள்விகள் பிறக்கின்றன.

தத்துவ முறையில்-எல்லாமே தத்துவங்களுக்கு உட்பட்டுத்தான் நடக்கிறது என்பது ஒரு திடமான கொள்கை - பார்க்கப்போனால், அப்படி எல்லாம் இருக்கக்கூடும் என்கிறார்கள் விஞ்ஞானிகள் அவற்றைப் பற்றித் தீவிரமாக ஆராய்ந்து வருகிறார்கள்.

ஆன்ட்டி-புரோட்டான் என்று பெயரிட்ட சில பொருள்கள், பின்னர், கண்டுபிடிக்கப்பட்டு விட்டன. அதுபோல் இவற்றிலும் ஏற்படக் கூடுமா? எல்லாம் புதிர்களாகவே இருக்கின்றன.

- தியாகபூமி, 4.11.65, ப.6.

க.எண். 86

இரண்டும் ஒன்றா? அல்லது வேறா?

ஹாலந்து நாட்டில், *1744*-ல் லைடன் நகரில் உள்ள பல்கலைக் கழக அறிஞர்கள் புத்தமைப்பாக ஒரு கண்ணாடி ஜாடியை இயற்றினார். அந்த ஜாடி, உள்ளும் புறமும் மெல்லிய தகரத் தகடு பொதிந்திருந்தது. அதன் கழுத்திலிருந்து, சிறிய குருவியின் தலையைப் போல், உருண்டையான ஒரு உலோகக் கொண்டை மேலே நீட்டிக் கொண்டிருந்தது. அந்த ஜாடியில் நிலை மின்சாரத்தைத் தங்கச் செய்ய முடிந்தது. அதன் கொண்டையின் அருகில், கையையோ, உலோகப் பொருள் எதையேனுமோ, கொண்டுபோனால், அக்கொண்டையிலிருந்துப் பொறி பறந்தது-மின்சாரப் பொறி.

அந்த ஜாடியைப் பற்றி விஞ்ஞான உலகம் கேள்விப்பட்டது. அதைப் பலவகையாகச் சோதித்துப் பார்த்தது. அதன் புகழ் ஐரோப்பாவிலிருந்து, அட்லாண்டிக்குப் பெருங்கடலைக் கடந்து, அமெரிக்காவை *1750* வாக்கில் எட்டிற்று, அங்குள்ள விஞ்ஞானிகளின் மனங்களில் ஒரு பரபரப்பையும், குறுகுறுப்பையும், தூண்டிற்று, அதை ஒரு வேடிக்கைக் கருவியாகக் கருதினர் சிலர்; அற்புத முன்னேற்றமாகக் கருதினர் சிலர்; மின்சார உலகின் வாயிலைத் திறந்து விட்ட சாவியாகக் கருதினர் சிலர். ஒவ்வொரு சோதனைச் சாலையிலும் அந்தக் கருவி காணப்பட்டது.

அது அமெரிக்காவை அடைந்தக் காலத்தில், அந்நாடு அந்தத் துறையிலும் அதிக வளர்ச்சி பெற்றாகவில்லை. இங்கும் அங்கும், குடியேற்ற மக்களின் சிற்றூர்கள் காணப்பட்டன. அங்குள்ளோரின் பெரும்பான்மை நேரமும், தங்கள் வாழ்க்கையைச் செம்மைப் படுத்துவதிலும், நிலங்களைத் திருத்துவதிலும், புதிய குடியேற்ற இடங்களைத் தேடிக் குடிபுகுவதிலும் கழிந்து வந்தது. அப்போது அந்நாட்டில் பல்கலைக் கழகங்கள் ஒன்றும் நிறுவப்படவில்லை; யாருக்காவது விஞ்ஞானத்தில் கருத்து இருந்தால், அவருக்குத் தேவையான ஆய்வுக் கருவிகளும் நூல்களும் கூட இங்கிலாந்திலிருந்தோ ஐரோப்பாவின் பிற பகுதிகளிலிருந்தோ தான் வந்தாக வேண்டியிருந்தது. இந்த நிலையிலும் ஒரு சிலர் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிகளை நடத்திவந்தார்கள். தளரா ஊக்கமும், அறிய வேண்டும் என்னும் குறுகுறுப்பும், உள்ள மக்களுக்கு இப்படிப்பட்ட குறைபாடுகள் ஒன்றுமே தடையாகத் தோன்றவில்லை.

இத்தகையவர்களுள் **பெஞ்ஜமின் ஃப்ராங்க்கிலின்** என்பவரும் ஒருவர். வாழ்க்கைப் போராட்டத்தில், ஒவ்வொரு வரும் நெடுநேரம் செலவிட வேண்டும்

என்ற தேவை அவ்வளவு மிகுதியாக இருந்த அந்த நாளிலும் கூட, அவருக்கு விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிகளிலும், சிந்தனைகளிலும், செலவிட நேரம் இருந்தது.

அவருடைய தந்தை மெழுகுத் திரி செய்தும், சோப்புச்செய்தும், தமது குடும்ப வாழ்க்கையை நடத்தி வந்தார். அவருக்குப் பதினேழு குழந்தைகள். அவர்களில் பெஞ்ஜமின் ஃப்ராங்க்லின் எத்தனையோ துறைகளில் ஈடுபட்டுப் பெயர் பெற்றார்-விஞ்ஞானியாக, அரசியல்வாதியாக, அறிஞராக, நூலாசிரியராக, அமெரிக்கா அயல் நாட்டுக்கு அனுப்பிய அமைச்சராக, கொடுங்கோன்மையை எதிர்த்துப் போராடிய தேசபக்தராக, பென்ஸில்வேனியா மாநிலத்தின் தலைவராக, அவர் ஒரு விந்தை மனிதர்.

ஐரோப்பாவில் இயற்றப்பட்ட லைடன் ஜாடியைப்பற்றி ஃப்ராங்க்கிலின் கேள்வியுற்றார். அதை அமெரிக்காவுக்கு வரவழைத்துப் பல சோதனைகளை நிகழ்த்தினார். அவருடைய மனத்தை அவை மேன்மேலும் தூண்டின. அதற்குமுன் மக்கள் கண்டறியாத புதிய உண்மையை அவர் கண்டுபிடிப்பதற்கும் அக்கருவியின் செயலே தூண்டுகோலாக இருந்தது.

லைடன் ஜாடியில் மின்னேற்றம் புகுத்தப்பட்ட பின், அதன் கொண்டை போன்ற குமிழின் அருகில் ஏதேனும் ஓர் உலோகப் பொருளைக் கொணர்ந்தால், அதன்மீது ஒரு மின் பொறி பாய்ந்தது. இதைக் கூர்ந்து நோக்கி வந்த பெஞ்ஜமின் ஃப்ராங்க்லினுக்கு வானில் மேகங்களுக்கு இடையில் தெறிக்கும் மின்னலை அந்தப் பொறி மிகவும் ஒத்திருப்பதாகத் தோன்றிற்று.

உண்மையிலே, இவை இரண்டும் ஒன்றாக இருக்கக்கூடுமா? அப்படித்தானே தோன்றுகிறது. லைடன் ஜாடியோ பூமியில் உள்ளது; மனிதனின் சிறு படைப்பு. மின்னலோ வானில் பாய்வது, எட்டா உயரத்தில் உள்ள, மாபெரும் அளவுடையது. இவ் இரண்டையும் ஒப்பிடுவது எப்படி? அவை ஒன்றா, அன்றா, என்று காண்பது எப்படி? இதை ஆராய முற்பட்டார் ஃப்ராங்க்கிலின், அரிய செயலைச் செய்து, வெற்றியும் கண்டார். இரண்டும் ஒன்றே என்பது முடிவு.

-இளம் விஞ்ஞானி, ஜுலை 8, 1967 மலர் 3, இதழ் 5.

க.எண். 88

விஞ்ஞான வளர்ச்சி அன்றும் இன்றும்

பழங்காலத்தில், பல நாடுகளிலும், எத்தனையோ பேரறிஞர்கள் அவ்வப்போது தோன்றி வந்திருக்கிறார்கள். எத்தனையோ விஷயங்களை அவர்கள் அறிந்தும், உணர்ந்தும், பொதுமக்களுக்குத் தெரிவித்தும் வந்திருக்கிறார்கள். அவர்கள் அனைவரும் நம்முடைய பாராட்டுக்கு உரியவர்கள். ஆயினும், அத்தகைய அறிஞர்களுக்கும் தெரியாதிருந்த எத்தனையோ விஷயங்கள் இந்நாளில் சாமானிய மக்களுக்குக் கூட தெரிந்தவையாக ஆகிவிட்டன. அவற்றுள் சிலவற்றைப் பற்றி நினைத்துப் பார்ப்போமா?

அப்படி நினைத்துப் பார்க்கத் தொடங்கினால், அந்த முன் காலத்தில் வாழ்ந்தவர்களை விட - அவர்களில் சிலரையாவது விட - நாம் அறிவில் சிறந்தவர்கள் என்று எண்ணத் தோன்றும். அந்த எண்ணமும் ஓரளவு சரியானது தான். நம்முடைய முன்னோர்களை விட நாம் சில விஷயங்களில் அறிவில் மிக்கவர்கள் என்பதில் ஐயம் இல்லை. ஆனால் இந்த நிலைக்குக் காரணமாக உள்ளவர்கள் அறிவில் சிறந்த விஞ்ஞானிகளும், துணிவில் மிக்கவர்களாயும் அச்சமின்றி முயன்றவர்களாயும் உள்ள மேன்மக்கள் சிலரும் என்பதும் தெரிய வரும். தங்களுடைய உயிருக்கோ, உடலுக்கோ, நற்பெயருக்கும் நன்மதிப்புக்குமோ, ஏற்படக் கூடிய ஆபத்துக்கள் ஒன்றையும் அவர்கள் பொருட்படுத்தவில்லை. கருமமே கண்ணாகக் கொண்டு, முயன்று, வீரச் செயல்களைச் செய்து மனித இனத்தின் அறிவுத் தொகுதியை அவர்கள் பெருக்கி வந்திருக்கிறார்கள்.

இந்நாளிலும் அத்தகைய வீரர்கள் இருக்கிறார்கள். அத்தகைய விஞ்ஞானிகளும் நாம் ஏற்கனவே பெற்றுள்ள அறிவுக் களஞ்சியத்தில் புதுச் செல்வங்களைக் கொணர்ந்து குவித்து வருகிறார்கள். ஆனால் பண்டைப் பழங்காலத்தில் அறியா மக்களால் அவர்களுடைய உயிருக்கு அபாயம் இருந்தது. அத்தகைய அபாயம் இந்நாளில் இல்லை. அந்த விஞ்ஞானிகள் எத்தனையோ அரிய காரியங்களைச் செய்து வருகிறார்கள். இத்தனை காலமாக நாம் நினைத்து வந்தவைகளுள் சில நினைப்புகள் தவறானவை என்று அவர்களில் சிலர் மெய்ப்பித்திருக்கிறார்கள். இனி வருங்காலத்தில் வாழப் போகும் மக்களில் சிலர் நம்மை விட அறிவில் சிறந்தவர்களாக இருப்பார்கள் என்பதிலும் ஐயம் வேண்டியதில்லை. ஆயினும், நாம் இவ்வளவு தெரிந்து கொண்டு விட்டோமே என்று பெருமை கொள்வது இயல்பே. ஆனால் அப்படிப் பெருமை கொள்ளும்போது வேறு சில எண்ணங்களும் நம்முடைய மனத்தில் இருந்து

வர வேண்டும். நாம் இக்காலத்தில் அறியாதவை இன்னும் எத்தனையோ உள்ளன என்பதும், அவற்றைப் பற்றி வருங்கால மக்கள் அறிந்து கொள்ளப் போகிறார்கள் என்பதும் நம்முடைய மனத்தில் கொள்ளப்பட வேண்டிய எண்ணங்கள். அவ்வெண்ணங்களுக்கு நாம் நம்முடைய மனத்தில் இடம் கொடுப்போமானால், நாம் இறுமாப்பு அடையமாட்டோம். உலகம் முன்னேறி வருகிறது: அறியாமை சிறிது சிறிதாக நீங்கி வருகிறது. மேன்மேலும் புதுப்புது விஷயங்கள் தெரிய வருகின்றன. நம்முடைய முன்னோர்களை விட நாம் அறிவில் மிக்கவர்கள். ஐயமே இல்லை. அதைப்போலவே, இனி, வருங்காலத்தில் வாழ இருக்கும் மக்களும் நம்மை விட அறிவில் மிக்கவர்களாக இருக்க போகிறார்கள் என்பதைப் பற்றியும் ஐயம் வேண்டாம். அதைப் பற்றியும் நாம் பெருமை கொள்ளலாம். அவர்கள் நம்முடைய குடிவழியில் வந்தவர்கள் தானே?

அந்த அறிவை நாம் சீராகப் பயன்படுத்தக் கற்றுக் கொள்வோமாக அறிவின் செருக்கில், அன்பின் மேன்மையையும், உண்மையின் மாட்சிமையையும் நாம் மறவாதிருப்போமாக. அப்பொழுது தான் அறிவும் பண்பாடும் ஒன்றாகக் கலந்த நற்கலவை மனித இனத்தை இன்னும் மேன்மையுறச் செய்யும்.

-இளம் விஞ்ஞானி, மலர் *5, 8* ஜூன் *1969*, இதழ் *2*, ப. *13*.

க.எண். 89

சுதந்திர இந்தியாவில் விஞ்ஞான வளர்ச்சி

முன்னாளில்

பண்டைப் பழங்காலத்தில் நமது நாடு ஆன்மீகத் துறையில் போலவே அறிவியல் துறையிலும் சிறந்திருந்தது. நமது நான்மறைகளின் சிறப்பை அறிஞர் - உலகு அறியும். 'அந்த மந்திரங்களில் சிலவற்றுக்கு மறைவான வேறொரு பொருளும் இருக்கிறது. அவை விஞ்ஞான விஷயங்களை - உதாரணமாக. இரசாயனம், உயிரியல், ஆகியவற்றை - விளக்குகின்றன' என்று பரமேசுவர ஐயர், ரேலே முதலிய சிலர் கூறுகின்றனர். இதன் உண்மை எவ்வாறாயினும். அக்காலத்தில் கணிதப் பயிற்சியும், வான நூல் பயிற்சியும், ஓரளவு இருந்தன என்பதில் ஐயமில்லை. ஆனால் அப்போது மனம் என்பதே சோதனைச் சாலை; அறிவே சோதனைக் கருவி, இக்காலத்தில் போல் ஆய்வுக் கூடங்களும், நுட்பத் திறமை வாய்ந்த கருவிகளும் அப்போது இல்லை. கணாதர் முதலியோர் அணுவைப் பற்றிக் கூறியவை வியக்கத்தக்கவை. தங்கள் கற்பனையைத் தெளிந்த மனத்தால் கட்டுப்படுத்தி அவர்கள் கண்ட நுட்பங்கள் பல.

இடைக்காலத்தில்

ஆனால் இம்முயற்சிகள் தொடர்ந்து மேன்மேலும் பெருகிவளர்ந்து பயன் அளிக்கவில்லை. ஆயினும், கணித - இயல், வான - இயல், மருத்துவ - இயல், ஆகிய துறைகளில் சில பேரறிஞர்கள் அரிய நூல்களை வெளியிட்டார்கள். ஆரிய பட்டர், சரகர், சுசுருதர், முதலியோர் அவர்களில் சிலர். இரசவாதமும் காய கல்பமும் ஓரளவு தூண்டு கோல்களாக உதவியன. விஞ்ஞானம் அரேபியாவில் நன்கு பயிலப்பட்டு, மேற்கத்திய நாடுகளை அடைந்தது. பின்னர் விஞ்ஞானத் துறையில் கற்பனையாக கொண்ட முடிவுகளைச் சோதனைகளை நடத்தி மெய்ப்பிக்கும் முறை தொடங்கப்பட்டது. அதன் பின் மிக விரைவாக விஞ்ஞானம் அங்கு வளர்ந்து முன்னேறிற்று.

இக்காலத்தில்

திடீர்திடீரென்ற அண்மைக் காலத்தில் பல புதிய துறைகள் தோன்றின. பல புதிய யுகங்கள் ஏற்பட்டன. நீராவி யுகம், மின்சார யுகம், அணு யுகம், அணுவின் உட்கரு யுகம், விண்வெளி யுகம், என்று பல யுகங்களாக விஞ்ஞானத்துறை மிக விரிந்துவிட்டது. விஞ்ஞானம் மனித வாழ்க்கையின்

ஒவ்வொரு பகுதியிலும் புகுந்து, துணை செய்யக் காத்து நிற்கிறது. அதை மேன்மேலும் பயன்படுத்த அறிவாளிகள் முயன்று வருகிறார்கள்.

இரண்டு துறைகள்

விஞ்ஞானத்தில் தூய-விஞ்ஞானம் (அல்லது அடிப்படை விஞ்ஞானம்) என்றும், பயன்படு - விஞ்ஞானம் என்றும் இரண்டு பெரும் பிரிவுகள் உண்டு. விஞ்ஞான அறிவை அந்த அறிவின் பொருட்டே பெறவும், அதை மேன்மேலும் வளர்க்கவும், கருதுவது தூய விஞ்ஞானம், ஆழ்ந்த கல்வியும், பரந்த நோக்கும், சீரிய கற்பனைத் திறமையும், கூரிய கவனமும், நுண்ணிய அறிவும், அதற்கு இன்றியமையாதவை. தூய-விஞ்ஞானத்தால் பெறப்பட்ட அறிவை, குறித்த பயன் கிடைக்கும் பொருட்டுப் பயன்படுத்த முயலும் முயற்சியே பயன்படு-விஞ்ஞானம் வளர்க்கப் பெறாவிட்டால் பயன்படு-விஞ்ஞானம் பயன் தராது. ஒரு நாடு முன்னேற வேண்டுமானால் அதன் அறிஞர்கள் இந்த இரண்டு துறைகளிலும் ஈடுபடுவது அவசியம். இவற்றோடு நுண்-தொழில் துறையிலும் வளர்ச்சி ஏற்பட வேண்டும்.

நமது நாட்டில்

பிற நாடுகளில் போலவே நம் நாட்டிலும் இந்தஇரண்டு துறைகளிலும் (அதோடு நுண்தொழில் துறையிலும்) பலவகையான முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டிருக்கின்றன. தூய-விஞ்ஞானம் தலைசிறந்ததாகையால் அதில் அதிகக் கருத்து செலுத்தப்படுகிறது. நமக்கு இக்காலத்தில் பயன்படு-விஞ்ஞானமும் தேவை. அதிலும் நமது அறிஞர்கள் நிரம்ப ஈடுபட்டிருக்கிறார்கள். இவற்றைச் சற்றே கவனிப்போம். தமிழ் நாட்டைச் சற்று அதிகமாகவே குறிப்பிடுவோம். அவ்வளவுதான் இங்கு இயலும்.

மூன்று வகை ஆய்வுக் கூடங்கள்

மேற்கூறிய முயற்சிகள் முக்கியமாக மூன்று வகையில் அடங்கும். ஒன்று நமது அரசாங்கம் நிறுவிய கூடங்கள் முதலியவை: இரண்டு, பல்கலைக் கழகங்கள், தனி ஸ்தாபனங்கள் முதலியவை; மூன்று, தொழில் துறை நிறுவனங்கள் அமைத்த ஆய்வுக் கூடங்கள். முன்னால் எல்லாம் இம்முயற்சிகள் சிற்சில அறிஞர்களால் தனித்தனியே நடத்தப்பட்டு வந்தன. சில வேளைகளில் ஒரே முயற்சியில், ஒருவரை ஒருவர் அறியாமல், சில அறிஞர்கள் தனித்தனியே பாடுபட்டு வந்ததும் உண்டு. இவற்றால் நேரமும் முயற்சியும் பணமும் வீணாயின. இப்போது பலர் ஒருமிக்க, அநேகமாகப் பலர் அறிய, முயன்று வருகிறார்கள். விஞ்ஞானப் பத்திரிகைகள் இம்முயற்சிகளின் விளைவுகளை உலகுக்கு அறிவித்து வருகின்றன. விரைவில் பலன்கிட்ட இது ஏதுவாகிறது.

நமது நாட்டு அரசாங்கத்தால் நடத்தப்படும் ஒருவகை ஆய்வுக் கூட வகைக்கு 'நாஷனல் லாபரட்டரி' (தேசிய ஆய்வுக் கூடம்) என்று பெயர். உதாரணமாக, பௌதிகம் (பிஸிக்ஸ்) டில்லி; இரசாயனம் (கெமிஸ்ட்ரி) பூனா;

உணவு (ஃபுட்-டெக்னாலஜி) மைசூர்; மருந்து (ட்ரக்ஸ்) லக்ஷ்மணபுரி; எரி பொருள் (ஃபூயெல்) தான்பாட்; கண்ணாடி (க்ளாஸ்) கல்கத்தா; தோல் (லெதர்) சென்னை; மின்-இரசாயனம் (எலெக்ட்ரோ கெமிஸ்ட்ரி) காரைக்குடி; மின்-அணுத்துறை (எலக்ட்ரானிக்ஸ்) பிலானி; எலெக்ட்ரானிக் ஆராய்ச்சி, பெங்களூர்; உலோக இயல் (மெட்டாலஜி) ஜாம்ஷெட்பூர்; ஆகியவற்றைக் கூறலாம். மற்றவையும் பல உண்டு. சீனாவினால் ஏற்பட்ட போர் நெருக்கடி நிலை காரணமாகச் சில பாதுகாப்பு ஆய்வு நிலையங்கள் ஏற்படுத்தப்பட்டிருக்கின்றன. முன்பும் சில இருந்தன. கொச்சியில் கப்பற்படை ஆராய்ச்சிகளும் (நேவல் ரிஸர்ச்), கிர்க்கியில் போர்த்தளவாட ஆராய்ச்சியும் (ஆர்மமென்ட்ஸ் ரிஸர்ச்), பூனா, டில்லி., ஹைதராபாத் முதலிய நகர்களில் வேறுபல ஆராய்ச்சிகளும் நடைபெற்று வருகின்றன. நமது நாட்டில் டைரெக்டர்-ஜெனரல் ஒருவர் விஞ்ஞானத் தொழில் துறை ஆராய்ச்சிக் கழகத்தின் (கௌன்ஸில் ஆஃப் ஸையன்டிபிக் அண்ட இண்டஸ்ட்ரியல் ரிஸர்ச்) தலைவராக இருந்து பலவற்றை மேற்பார்த்து வருகிறார். அடாமிக் எனெர்ஜி கமிஷன் (அணு சக்திக் கமிஷன்) ஒரு முக்கியமான ஸ்தாபனம். விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிக்கும் பண்பாட்டுத் துறைக்குமாக ஓர் அமைச்சகம் இருக்கிறது. அதற்கு இப்போது ஹுமாயூன் கபீர் தலைவராக இருக்கிறார்.

இவற்றைத் தவிர, உட்கருப்பௌதிக ஆராய்ச்சியை நடத்தி வரும் ஸாஹா நிறுவனம் (கல்கத்தா); இந்திய விஞ்ஞான நிலையம்; பெங்களூர்; ஏ,சி, நுண் தொழில் துறைக் கல்லூரி, சென்னை; இந்திய நுண் தொழில் துறை நிலையம், சென்னை; (கான்பூர், பம்பாய், கரக்பூர் முதலிய நகர்களிலும் இவ்வகை நிலையங்கள் உண்டு); டாடா அடிப்படை ஆராய்ச்சி நிலையம், பம்பாய்; இந்திய விஞ்ஞான வளர்ச்சிக் கழகம், கல்கத்தா; அகில இந்திய சரக்கு விஞ்ஞான நிலையம், டில்லி; மத்தியக் கட்டிட ஆராய்ச்சி நிலையம், ரூர்க்கி; முதலியவையும் அருந்தொழில் புரிந்து வருகின்றன.

தொழில்கள்

தொழில் துறையில் எத்தனையோ வகையான பொருள்கள் இப்பொழுது நமது நாட்டில் செய்யப்பட்டு வருகின்றன. அவற்றில் எல்லாம் விஞ்ஞானம் பயன்படுகிறது. உதாரணமாகச் சிலவற்றைக் கூறுவோம். கருவிகள், சிமெண்டு, அலுமினியம், குழாய்கள், செயற்கை உரங்கள், பலவகை இரசாயனப் பொருள்கள், இரும்பு, எஃகு, வார்ப்பிரும்பு, கறைபடா எஃகு, சைக்கிள், மோட்டார் கார், மோட்டார் சைக்கிள், டிரக், ரயில் வண்டி, எஞ்சின், தண்டவாளம், கணக்கிடு கருவிகள், துணிமணிகள், செயற்கை ரத்தினங்கள், காகிதம், பென்சில், பேனா, மை, டயர், ரப்பர்க் குழாய், மெத்தை, டெலிபோன், இன்னும் எத்தனை எத்தனையோ.

தூய ஆராய்ச்சி

முன்னால் கூறியபடி, தூய ஆராய்ச்சிகள் பல இடங்களில் பல துறைகளில் நடத்தப்பட்டு வருகின்றன. பல்கலைக்கழகங்களே அவைகளின் முக்கிய கேந்திரங்கள், சென்னையில் நடத்தப்பட்டு வரும் ஒரு சில ஆராய்ச்சிகளின் தன்மையையும் அவற்றை நடத்திவரும் புகழ்பெற்ற அறிஞர்களையும் நாம் தெரிந்து கொள்ள வேண்டும். விஞ்ஞான உலகால் கொண்டாடப்படும் சிலரை நாம் பெயர் - அளவிலாவது தெரிந்து கொள்ள வேண்டாமா?

நோபல் பரிசு பெற்று, அற்புத ஆராய்ச்சிகளைத் தமது சொந்த ஆய்வுக் கூடத்திலேயே இப்போதும் நடத்தி வரும் சி.வி. ராமனை அறியாதார் இல்லை. அவரோடு பழகி, பௌதிகத் துறையில் தலைசிறந்த நிபுணரான கே.எஸ். கிருஷ்ணன் விஞ்ஞானத் துறையில் போலவே தமிழிலும் மிக்க பற்றுடையவர். இவர்களை எல்லாம், விஞ்ஞான உலகம் மட்டும் அன்றி, பாமர உலகமும் நன்கு அறியும்.

சென்னையில் இப்போதும், சற்று முன்பும், பல்கலைக் கழகத்திலும், அரசாங்கக் கல்லூரிகளிலும் ஆராய்ச்சிகளை நடத்திய சிலரை விஞ்ஞான உலகம் போற்றுகிறது. அவர்களில் சிலருடைய பெயரை இங்கே குறிப்பிடலாம் என எண்ணுகிறேன். நமது பல்கலைக்கழகத்தின் பௌதிக ஆராய்ச்சித் துறைத் தலைவரான டாக்டர் ஜி.என். இராமச்சந்திரன் என்பவர் சி.வி. ராமன்,

டாக்டர் ஜி.என். இராமச்சந்திரன்

ஸர். லாரென்ஸ் பிராக், என்னும் நோபல் பரிசினர் இருவரின் சீடர், கொலாஜென் என்னும் புரோட்டீன் வகையையும், பிற புரோட்டீன்களையும் ஆராய்ந்து, அவற்றின் அமைப்பை அறிந்து, செயற்கையில் அமைக்க முயல்பவர். உலகப் புகழ்பெற்றவர், உயிரியல் தொழில்கள் எனக் கருதப்படுபவை பல, உண்மையில், இரசாயன - பௌதிகத் தொழில்களாகவே காணப்படுகின்றன என்பதை இவரது ஆராய்ச்சிகள் மேலும் துலக்குகின்றன. இவர் பயிற்றுவித்திருக்கும் சீடர்கள் பலர்.

டாக்டர் டி.ஆர். கோவிந்தாச்சாரி

இரசாயனத் துறையில் அரசாங்கக் கல்லூரியில் முப்பது ஆண்டுகளுக்கு மேலாக அரிய ஆராய்ச்சிகளை நடத்தி, இப்பொழுது பம்பாயில் உள்ள ஸீபா ஆராய்ச்சி நிலையத் தலைவராக இருந்து, இன்னும் ஆராய்ச்சிகளை நடத்திவரும் பேராசிரியர் டி.ஆர். கோவிந்தாச்சாரியார் விஞ்ஞான உலகம் பாராட்டும் அரிய நிபுணர். நமது நாட்டில், முக்கியமாக வைத்தியத்துக்குப் பயன்படும் இயற்கை பொருள்களான தாவரங்களின் இரசாயன இயலை நன்கு ஆராய்ந்தவர், இன்னும் ஆராய்ந்து வருபவர்.

நமது பல்கலைக் கழகத்தில் டாக்டர் எஸ். சுவாமிநாதன் என்பவர் அங்கக ரசாயன (ஆர்க்கானிக் கெமிஸ்ட்ரி) துறையில் - அதாவது கரிமப் பொருள்களைச் சார்ந்த துறையில்-ஸ்டீராயடு என்னும் (பதினேழு கார்பன் அணுக்கள் கொண்ட) பொருள்களின் அமைப்பை ஆராய்ந்து அவற்றைச் செயற்கையில் அமைக்க முயன்று வருபவர். அப்படிச் செய்துவரும் போது சாதாரணமாக ஆறு-அணு-வளையமாக அமைந்து காணும் பகுதி ஒன்று திடீரென்று விரிந்து,

டாக்டர் எஸ். சுவாமிநாதன்

எட்டு-அணுக் கொண்ட வளையமாக அமையக் கண்டார். இது ஒரு புதிய கண்டுபிடிப்பு. இதன் விளைவுகளும் பயன்களும் என்னென்ன என்று விஞ்ஞானிகள் கவனித்து வருகிறார்கள். இவை பெரிதாக இருக்கக்கூடும்.

சென்னையில் உள்ள மத்திய-தோல்-ஆராய்ச்சி நிலையத்தின் தலைவர் டாக்டர் நாயுடம்மா என்பவர். இந் நிலையத்தில் தோலைப் பற்றிய ஆராய்ச்சிகள் பலவகையில் நடத்தப்படுகின்றன. தோலைப் பதனிடுதல் என்னும் எளிய செயல் நிகழும் போது, எவ்வளவு விந்தையான உயிரியல் இரசாயனத் துறைச் செயல்கள் நடைபெறுகின்றன. தோலில் உள்ள புரோட்டீன் பொருளின் மீது சிற்சில இயற்கைப் பொருள்களையோ, செயற்கைப் பொருள்களையோ செயல்படச் செய்வதே பதனிடுதல் எனப்படுகிறது. அங்கக, அனங்கக பௌதிக, உயிரியல், இரசாயனத் துறைகளிலும்; நுண்ணுயிர், திசு, பாசி, பூச்சி, தாவரம், மருத்துவம், போன்ற துறைகளிலும், சிறந்த அறிவும் பயிற்சியும் இம்முயற்சிக்குத் தேவை. தோலோடு ஒட்டிய மயிர், கம்பளி, தசை முதலிய பொருள்கள் கழிவுபட்டு வீண் போகா வண்ணம் அவற்றைப் பயன்படுத்தும் முறைகளும் ஆராயப்படுகின்றன. நாட்டின் பாதுகாப்புப் படைக்கு வேண்டிய கையுறை, காலணி, உடற்சட்டை, முதலியவற்றிலும் கருத்துச் செலுத்தப்பட்டு வருகிறது. கொலாஜென் முதலிய புரோட்டீன்களைப் பற்றிய ஆராய்ச்சிகளையும் இந்நிலையத்தில் நடைபெறுகிறது.

வேறு சில துறைகள்

கோடைக்கானலில் சூரியனைப் பற்றிய ஆராய்ச்சியோடு வேறு பல ஆராய்ச்சிகளும் நடந்து வருகின்றன. தாவரத் துறையில் பாசி வகைகளைப்

பற்றி முன்னால் எம்ஓ. பார்த்தசாரதி அய்யங்கார், சில அற்புதமான ஆராய்ச்சிகளை நமது பல்கலைக் கழகத்தில் நடத்தி, தமக்கும் கழகத்துக்கும் நற்பெயர் கிடைக்கச் செய்தார். இப்பொழுது தாவர - இயல் ஆராய்ச்சித் தலைவரான டாக்டர் சதாசிவம், நிலத்திலிருந்து தாவரங்கள் பெறக் கூடிய நோய்களைக் குறித்து அரிய ஆராய்ச்சிகளை நடத்தி வருகிறார். பறங்கிப்பேட்டையில்

டாக்டர் சதாசிவம்

அண்ணாமலைப் பல்கலைக் கழகத்தைச் சேர்ந்த டாக்டர் சேஷையா கடல் நீர் பொங்கிக் கலக்கும் கழிமுகப் பிராணிகளைப் பற்றிய ஆராய்ச்சிகளை நடத்துகிறார். இவற்றோடு பௌதிக-இரசாயனத் துறையில் ஈடுபட்டுள்ள டாக்டர் சாந்தப்பன், இரசாயன நுண் தொழில் துறையில் முயன்று வரும் டாக்டர் லத்தா, இந்திய நுண்-தொழில் நிலையத் தலைவரான டாக்டர் ஸேன் குப்தா ஆகியோரும், துணைவர்கள் ராமசேஷன், சம்பத், முதலியோரும் குறிப்பிடத்தக்கவர்கள், இன்னும், குறிப்பிட வேண்டிய அறிஞர் பலரை இங்கே கூற இடம் இல்லை.

தொழில்துறை ஆராய்ச்சிகள் முதலியவை

இரும்பு, எஃகு முதலிய உலோக ஆராய்ச்சிகள் ஜாம்ஷெட்பூரிலும், நுண்ணுயிரியல் ஆராய்ச்சி பிம்ப்ரியிலும், ஸிபா கம்பெனியின் ஆராய்ச்சிகள் பம்பாயிலும், கால்நடை விவசாயம் முதலிய ஆராய்ச்சிகள் கோயம்புத்தூரிலும், பிற இடங்களிலும், நடக்கின்றன. பாற்பண்ணை, கோழிப்பண்ணை முதலியவையும், பொருள்களின் தர ஆய்வு நிலையமும் (டில்லி), வான நிலை-ஆய்வு நிலையங்களும், ஹைதராபாத்தில் உள்ள போஷணை ஆராய்ச்சி

நிலையமும், இன்னும் மிகப் பலவும், நமது நாட்டு மக்களின் நலத்தை நாடியே அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

இவற்றைத் தவிர வேறு எத்தனையோ வகையான பெருமுயற்சிகளும் விஞ்ஞானத்தை ஒட்டி நிகழ்த்தப்படுகின்றன.

-சுடர், மலர் *12*, தில்லித் தமிழ்ச் சங்கம், *1963*, ப. *171-181*.

க.எண். 90

விஞ்ஞானிகளும் மனிதர்களும்

சிலருக்கு மூளை பளிச்சென்று விரைவாக வேலைச் செய்யும்; அதற்கு ஏற்றபடி கையும் காலும் இயங்கும். சிறந்த பந்தாட்டக்காரன், 'க்விஸ்' வினாவிடைப் போட்டியில் ஈடுபட்டவன், போர்வீரன், ஆபத்துக்கு உள்ளானவன் அல்லது அப்படி உள்ளானவனைக் காப்பாற்ற முயல்பவன், போன்றவர்களின் மூளை மின்னல் வேகத்தில் வேலை செய்வதை நாம் காண்கிறோம்.

ஆனால், இந்த வேகத்துக்கும் மூளையின் ஆழ்ந்த அரிய சிந்தனைத் திறமைக்கும், எத்தகைய தொடர்பும் இருக்க வேண்டும் என்பதில்லை. இதற்குப் பல சான்றுகளைக் கூறலாம். உலகப் பேரறிஞரான நீல்ஸ்போர் என்பவரும் இதற்கு ஒரு சான்று. அவரைப் பற்றிய கதைகள் எத்தனையோ கூறப்படுகின்றன. சில உண்மையாக நிகழ்ந்தவை, வேறு சில உண்மையோடு சிறிது கற்பனையும் கலந்தவையாக இருக்கலாமோ என்று எண்ணத் தோன்றும் படி இருக்கின்றன. அவற்றுள் இது ஒரு கதை.

காமென் என்பவர் - இவரது முழுப்பெயர் ஜார்ஜ் காமெளன் என்பது - மிகச் சிறந்த பௌதிக நிபுணர். தலை சிறந்த பல பௌதிக நூல்களைச் சுவைபட எழுதியவர், 'பூமியின் வாழ்க்கை வரலாறு', 'பிரபஞ்சத்தின் படைப்பு', 'ஒன்று, இரண்டு, மூன்று...... அநந்தம்', 'கதிரவனின் பிறப்பும் இறப்பும்', 'சந்திரனும், பொருளும்', 'பூமியும், ஆகாயமும்' என்பவை அவர் எழுதிய நூல்களில் சில. படிக்கப் படிக்கச் சுவைப்பவை. அவை எல்லாம் அறிவில் ஆர்வம் உள்ள பலரும் படிக்க வேண்டிய நூல்கள்; உலகெங்கும் உள்ள அறிஞர் பலரும் அவ்வாறு படித்து வரும் நூல்கள்; அவற்றைப் படித்தவர்களுக்குப் பௌதிக துறையைப் பற்றி மேன்மேலும் தெரிந்து கொள்ள வேண்டும் என்னும் ஆவலை ஊட்டும் நூல்கள்.

காமென் ரஷ்யாவில் உள்ள ஒடெஸ்ஸா என்னும் நகரில் பிறந்தவர். லெனின் கிராட் பல்கலைக்கழகத்தில் கல்வி கற்றவர். அமெரிக்காவில் உள்ள ஜார்ஜ் வாஷிங்டன் பல்கலைக் கழத்தில் பல ஆண்டுக் காலம் ஆசிரியராகப் பணியாற்றியவர். *1956* ஆம் ஆண்டு முதல் கொலாரடோர் பல்கலைக் கழகத்தைச் சேர்ந்த போல்டரில் பேராசிரியராக இருந்தவர். விஞ்ஞானத்தைப் பரப்பி வரும் சிறந்தப் பணியைப் புரிந்து வருபவர்களுக்கு அளிக்கப்படும் 'கலிங்காப்பரிசை' யுனெஸ்கோவால் அளிக்கப் பெற்றவர். நீல்ஸ் போரின் நெருங்கிய நண்பர். இவர் சில ஆண்டுகளுக்கு முன் சென்னைப் பல்கலைக் கழகத்தில் பேருரை நிகழ்த்தியது சிலருக்கு நினைவிருக்கலாம்.

ஒரு சமயம், நீல்ஸ் போர் டென்மார்க்கின் தீபகற்பப் பகுதியாகிய ஜட்லண்ட் என்றும் பிரதேசத்தில் வடக்குப் பிராந்தியத்தில் உள்ள டிஷ்விலேயே என்னும் சிற்றூரில் தமது நாட்டுப்புற மாளிகையில் நுட்பமான ஆராய்ச்சிகளை நடத்திக் கொண்டிருந்தார். அங்கு ஒருநாள் மாலையில் காமென் அவரைப் பார்க்கப் போய்ச் சேர்ந்தார்.

அன்று, போரும் அவருடைய துணைவரான லியான் ராஸென் பெல்டும் (இவர் பெல்ஜியம் நாட்டினர், சிறந்த விஞ்ஞானி) மின்காந்தப் புலத்தைப் பற்றிய ஆராய்ச்சிகளை நாள் முழுதும், நடத்தி மிகமிகக் களைத்துப் போயிருந்தார்கள். சிறிது நேரம் கழித்து, இரவு உண்டி நடந்தது.

பின்பு நடந்ததை காமென் பின்வருமாறு கூறுகிறார். இனிக் களைப்பாற என்ன செய்யலாம்? இதோ இந்த ஆங்கிலப் பத்திரிகையில் ஒரு குறுக்கெழுத்துப் பிரச்சினை கொடுக்கப்பட்டிருக்கிறது. அதைப் போட்டால், பொழுது போகும்; களைப்பு மாறும் என்றார் நில்ஸ் போர். அப்படிச் சொல்லிவிட்டு, அதை போடத் தொடங்கிவிட்டார்.

ஒரு நாளுமே அவருக்கு ஒன்றும் வேகமாகச் செய்ய வராது. அன்று அவ்வளவு களைத்திருந்த நிலையில் கேட்கவே வேண்டியதில்லை. ஒன்றும் சரியாக வரவில்லை. ஒரு மணி நேரம் இப்படிச் சென்றது. நேரமோ ஆகிவிட்டது எல்லாரும் களைத்திருந்தார்கள்; தூக்கம் கண்ணைச் செருகிற்று, அதைக் கண்ட போரின் மனைவியார், நேரமாகிவிட்டது. எல்லாரும் படுக்கப் போகலாமே என்றார். அப்படியே நாங்கள் அரை குறைத் தூக்கத்தில் எழுந்து சென்று போய்ப்படுத்தோம்.

ராஸென்பெல்டும் நானும் எங்கள் இருவருக்குமாக அளிக்கப்பட்ட மாடி படுக்கை அறையில் போய்ப் படுத்து, நல்ல தூக்கத்தில் ஆழ்ந்து விட்டோம். பாதி இரவில் - அப்பொழுது ஒரே இருட்டு, மணி என்ன என்பது தெரியாது - எங்கள் படுக்கையறைக் கதவை யாரோ வந்து தட்டினார்கள்.

திடீரென்று விழித்த எங்களுக்கு ஒன்றும் உடனே விளங்கவில்லை. என்ன நேர்ந்து விட்டது. தட்டுவது யார்? என்று கேட்டுக் கொண்டே எழுந்து கதவைத் திறக்கப் போனோம்.

அப்பொழுது மூடிய கதவின் வழியாக, ஒரு மக்கிய குரல் கேட்டது. நான் தான் போர். உங்களை எழுப்புவதற்காக வரவில்லை, ஆனால்-.

ஆனால் என்ன? என்றோம், பரபரப்போடு Ich (இச்சு) என்னும் எழுத்துக்களோடு முடிவதும் ஏழு எழுத்துக்களால் அமைந்ததுமான ஆங்கிலத் தொழில்துறை நகரின் பெயர் Ipswich (இப்ஸ்விச்சு) என்பதுதான் என்று

இப்பொழுது நான் கண்டுபிடித்துவிட்டேன். அதை உங்களுக்குச் சொல்லலாம் என்று வந்தேன். வேறொன்றும் இல்லை என்றார் அவர்.

இப்படிப்பட்ட விஞ்ஞானியைத் தவிர வேறு யாராவது இப்படிச் செய்வார்களா? - என்று முடிக்கிறார் காமென்.

விஞ்ஞானிகளும் மனிதர்கள் தான். ஆனால் சற்றே அசாதாரணமான மனிதர்கள்.

-தியாகபூமி, *25.1.68,* ப.*10.*

க.எண். 91

மக்களும் ஆற்றலும்

விலங்குகளும் பறவைகளும் மீன்களும் அன்றாட வாழ்க்கையைப் பற்றி மட்டுமே கவலைப் படுகின்றன; அன்றையப் பாதுகாப்பு, ஆகியவற்றைப் பற்றியே அவற்றின் நினைப்பு எல்லாம். மனிதன் அவ்வாறு இல்லை. அவன் பழங்காலத்தை நினைவில் வைத்துக் கொள்ளுகிறான். அன்றாட வாழ்க்கையில் ஈடுபடுகிறான். வருங்கால வாழ்வைப் பற்றியும் அவன் கவலையோடு கவனித்து வருகின்றான். இதுவே மனித இனத்துக்கும் மற்ற இனங்களுக்கும் உள்ள முக்கியமான வேற்றுமை என்று, சிலர் சொல்லக் கேட்கிறோம்.

இது முற்றும் உண்மை தானா? பறவைகள் கூடு கட்டவில்லையா? வருங்காலத்தில் முட்டைகளை இட்டு, அடைகாத்து, குஞ்சுகளைப் பேணுவதற்காகத்தானே அவை கூடுகளை கட்டுகின்றன? புலி, சிறுத்தை, முதலியவை வேட்டையாடிக் கொன்ற மான், மாடு, முதலிய பிராணிகளின் உடலை அப்போதே வயிறாரத் தின்று விட்டு, மீந்ததைப் பின்னால் தின்ன வேண்டும் என்பதற்காக, சருகுகளை அதன் மீது தள்ளி, மூடி வைக்கவில்லையா? இதுவும் வருங்காலத்தைப் பற்றி முன் கூட்டியே நினைக்கும் நினைப்புதானே? ஆமை, முதலை, முதலியவை மணலில் சிறு குழி பறித்து அதில் முட்டைகளை இட்டு, அவை தாமாக முதிர்ந்து, மணலின் வெப்பத்தில் குஞ்சு பொரிக்கட்டும் என்று, மணலைப் போட்டு மூடவில்லையா? உப்புக் கடலில் வாழும் ஸால்மன் மீன்கள் நன்னீர் ஆற்றின் போக்கை எதிர்த்து நீந்தி, உள்நாட்டில் சென்று, அங்குள்ள நன்னீரில் முட்டைகளை இடச் செல்லவில்லையா? என்று சிலர் கேட்கிறார்கள். இவை எல்லாம் அறிவினால் செய்யப்படும் செயல்கள் அல்ல; அவ்வப் பிராணிகளில் ஊன்றிக் கிடக்கும் இயல்பூக்கம் என்னும் உள்ளுணர்ச்சியே இவற்றுக்குக் காரணம் என்று சிலர் மறுக்கிறார்கள்.

ஆனால் மனித இனம் அறிவுடையது, வருங்காலத்தைப் பற்றி எண்ணுவது, அதற்கு அக்காலத்தில் ஏற்படக் கூடிய தேவைகளைப் பற்றி, இப்பொழுது முதலே ஊன்றி எண்ண முற்படுவது, என்பதை ஒருவரும் மறுக்கவில்லை.

அப்படி வருங்காலத்தைப் பற்றி மனித இனத்துக்கு என்ன கவலை வந்துவிட்டது? உண்மையில் பல கவலைகள் அதற்கு எதிர்ப்பட்டு நிற்கின்றன. முதலாவது உணவைப் பற்றிய கவலை, இரண்டாவது இருப்பிடத்தை, அதாவது, வாழும் இடத்தை, வீடு முதலிய வசதிகளைப் பற்றியக் கவலை. மூன்றாவது, ஆற்றலை, சக்தியைப் பற்றியக் கவலை.

நாம் வாழும் பூமி முன்னால் இருந்த அளவாகவே இருந்து வருகிறது. ஆனால் அதில் வாழும் மக்களினம் முன்னால் இருந்ததைவிட இப்போது மிக மிகப் பெருகிவிட்டது; இன்னும் மிக விரைவாகப் பெருகி வருகிறது. பழங்காலத்தில் மக்கட் தொகை எப்படி இருந்தது? இப்போது அது என்னவாக இருக்கிறது? இனி என்ன ஆகும்? இவற்றை ஆராய்ந்த விஞ்ஞானிகள் சில விடைகளைக் கூறுகிறார்கள். ஆனால் அவை உறுதியான, திருத்தமான, விவரங்கள் அல்ல. தமக்குத் தெரிந்த சில புள்ளி விவரங்களிலிருந்து, ஊகித்து, முடிவு செய்த சில முடிவுகள், அவர்கள் கூறும் சில மதிப்புக்களைப் பார்ப்போம்.

சுமார் பன்னீராயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு - அதாவது கிறிஸ்து பிறப்பதற்குப் பதினாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு, உலகம் முழுதும் இருந்த மக்களின் தொகை ஒரு மில்லியன் (அதாவது பத்து லட்சம்) என்பது ஒரு மதிப்பு. ஆனால் மத்திய ஆசியாவில், கி.மு. *8000* ஆண்டு வாக்கில், நீர்ப்பாசன விவசாயம் தோன்றியிருந்ததால் அந்நாளில் மக்களின் தொகை பத்து லட்சத்துக்கும் அதிகமாக இருக்கக் கூடும்.

கிறிஸ்து பிறந்து வாழ்ந்தக் காலத்தில், அது *275* மில்லியன் (அதாவது இருபத்தேழரைக் கோடி) போல ஆகியிருக்க வேண்டும். ஆனால் இதைப் பற்றி உறுதியாகச் சொல்வதற்கில்லை. *28*கோடியாகக் கூட இருந்திருக்கலாம். பின்பு, இருநூறு ஆண்டுக்காலம் போல் அது அதிகமாகி வந்தது. அதன் பின்பு, ஓர் ஐந்நூறு ஆண்டுபோல் அது அதிகமாகி வந்தது. அதன் பின்பு, ஓர் ஐந்நூறு ஆண்டு போல் சற்றே குறைந்து வந்தது பிறகு, கி.பி. *1000* ஆண்டு வாக்கில், மறுபடியும் மிகத் தொடங்கிற்று. சுமார் முந்நூறு ஆண்டுகளுக்கு முன், 'வெடித்துப் பரவுவது போல', மிகவும் அதிகமாகப் பெருகத் தொடங்கிற்று. சுமார் அறுபது ஆண்டுகளுக்கு முன், உலகத்தின் மொத்த மக்கட் தொகை இருநூறு கோடி என்பது அறிஞர்களின் முடிவு.

1950-ம் ஆண்டில், உலக மக்கட் தொகை *2411* மில்லியன் என்பது சுமாராக நம்பக் கூடிய ஒரு கணக்கு. இத்தொகை மேன்மேலும் மிகுந்து கொண்டே வருகிறது. பெரும் போர்களும், கடும் பஞ்சங்களும், கொடிய நோய்களும், முன்னால் பெருவாரியான மக்களை அழித்து வந்தன. இனி அவை அவ்வாறு செய்ய வாய்ப்புக்கள் குறைந்து வருகின்றன.

இப்படிப் பெருகிவரும் மக்கட் தொகைக்கு உணவு வேண்டும், வாழிடம் வேண்டும், வசதிகள் வேண்டும், இவற்றுக்கு எல்லாம் அடிப்படையாக உதவும் துணை 'ஆற்றல்' அல்லது 'சக்தி' எனப்படுவது இதைப் போதிய அளவுக்குப் பெற வேண்டும் என்று அறிஞர்கள் முயன்று வருகிறார்கள். நாம் இதுவரை எப்படி எல்லாம், எங்கிருந்து எல்லாம், ஆற்றலைப் பெற்று வந்தோம் என்பது நமக்குத் தெரியும். இனி எங்கிருந்து, எப்படிப் பெறப் போகிறோம், புதிய ஆற்றல் ஊற்றுகள் எவையேனும் இருக்கின்றனவா, என்பதை எல்லாம் விஞ்ஞானிகள் கருத்தூன்றிக் கவலையோடு ஆராய்ந்து வருகிறார்கள்.

-தியாகபூமி, பக். *5*, *26.5.66*.

கஎண். 92

அப்பாவிக் கிழவன்

பிரான்சு தேசத்திலே மலைநாட்டிலே ஒரு சிறு குக்கிராமம். அதன் அருகே மலையினின்று தாவிக் குதித்துக் கீழுள்ள பள்ளத்தாக்கின் நடுவே பாய்ந்தோடும் ஒரு சிற்றாறு. அப்பள்ளத்தாக்கின் இரு புறங்களாகிய மலைச்சாரல்களில் எங்கும் ஒரே செழுமை; ஒரே அழகு; எங்கேப் பார்த்தாலும் நிற நிறமான பூக்கள்; அவற்றின் பொலிவு; அவற்றின் மணம்; பலவகையான கனி மரங்கள்; அடர்ந்து படர்ந்த பச்சைப்பசேலென்ற திராட்சைக்கொடிகள்; எங்கும் கனிகளின் செறிவு. பலவகையான பறவைகள் அங்கே மிகவும் இனிமையாய்ப் பாடிக்கெண்டிருந்தன. நிறநிறமான தட்டாரப்பூச்சிகளும் வண்டுகளும் பூவினின்று பூவுக்குப் பறந்து போவதைப் பார்த்தால், பூக்களே செடியினின்று செடிக்குத் தாவிச் சென்று ஒன்றோடொன்ற நட்புப் பாராட்டி வருவதுபோல் தோன்றிற்று. அந்நாட்டு மக்களும் இயற்கை அழகிலே ஈடுபட்டவர்கள். களி நிரம்பிய மனத்தினர்கள். ஆதலால் அன்பு மிக்கவர்கள். அவர்கள் இவ்வுலகத்தின் இனிமையை உணர்ந்து, ஒய்யாரமாகத் தம் தலையை நிமிர்ந்து நிமிர்ந்து நான்கு பக்கமும் உள்ள அழகிய காட்சிகளைக் கண்டும் இனிய ஒலிகளைக் கேட்டும் இன்பமாக வாழ்ந்து வருபவர்கள்.

இத்தகைய ரமணீயமான இடத்திலே ஒருநாள் அதிகாலையிலே ஆற்றோரத்திலே உள்ள ஒரு கல்லின் மேலே, ஒரு கிழவன் உட்கார்ந்துக் கொண்டிருந்தான். சுற்றிலுமுள்ள பூக்களின் அழகை அவன் கண்கள் பார்க்கவில்லை; பறவைகளின் பாடல்களையும் வண்டுகளின் ரீங்காரத்தையும் அவன் செவிகள் கேட்கவில்லை. அவன் தலை குனிந்திருந்தது; அவனுடைய கைகள் இரண்டும் அவனுடைய மோவாய்க்கட்டையைத் தாங்கிக் கொண்டிருந்தன; அவனுடைய கண்கள் பூமியை நோக்கிய வண்ணமாகவே இருந்தன; அவனும் அசைவற்றிருந்தான்.

காலையிலே சூரியயோதத்திலே திராட்சைத் தோட்டத்திலே கூலிக்கு வேலை செய்யப்போகும் பெண்கள் சிலர் பாடி ஆடிக் கொண்டும், தமக்குள் உற்சாகமாகப் பேசிக்கொண்டும் அந்த வழியே போனார்கள். போகும்போது அந்தக் கிழவனைப்பார்த்து வந்தனம் என்று சொல்லிவிட்டுப் போனார்கள்; இவர்கள் முழுதும் தோட்டத்திலே வேலை செய்துவிட்டு, மாலைத் தறுவாயில் சூரியாஸ்தமன சமயத்தில் வீட்டுக்குத் திரும்பி வரும்போதும் அக் கிழவனை அதே இடத்தில் கண்டார்கள். அவன் காலையில் எப்படி உட்கார்ந்திருந்தானோ, அதுபோலவே அதே இடத்தில் அதே கல்லில் அதே மாதிரி கீழே பூமியை

நோக்கிய வண்ணமாகவே, சுற்றிலுமுள்ள ஒன்றையும் கவனியாதவனாய்த் தலையைக் குனிந்து கொண்டு உட்கார்ந்திருந்ததைப் பார்த்தார்கள்; சற்றுத் திகைத்தார்கள். அவர்களுள் ஒருத்தி, "ஐயோ! பாவம்! சாது! அப்பாவி!" என்று மெதுவாக மற்றவர்களிடம் சொல்லித் தன் நெற்றியைக் கையால் சுட்டிக்காட்டினாள். "ஒகோ! பைத்தியமா! அவனுக்கு புத்திஸ்வாதீனமில்லையா? அப்படித்தான் எண்ணினேன்" என்றாள் மற்றொருத்தி. "எல்லாம் கடவுள் செயல்" என்று மூன்று பேருமாகப் பேசிக் கொண்டு அவன் மீது மிகவும் மனம் இரங்கியவர்களாய்த் தம் அனுதாபத்தைக் காட்டிக் கொண்டே சென்றார்கள்.

இவர்கள் இவ்வாறு 'பைத்தியக்காரன்' என்றும் 'புத்திஸ்வாதீனமற்றவன்' என்றும் 'கடவுள் தான் காப்பாற்ற வேண்டும்' என்றும் எண்ணி மனமிரங்கிப் பரிதபித்தது யாரைப் பற்றித் தெரியுமா? அக் கிழவன் தான் **ஹென்றிபாபர்**. இணையற்ற இயற்கை நூல் விற்பன்னர். சின்னஞ் சிறு பிராணிகளை ஆராய்வதில் நிகரற்றவர் அவற்றின் ஜீவசரிதைகளைப் பண்டிதரும் பாமரரும் எளிதில் அறிந்து கொள்ளும் வண்ணம் மிகவும் சரளமாய் எழுதும் அரிய திறமை வாய்ந்தவர். இப்ஸென் என்னும் மகாகவியால் 'பூச்சிகளின் ஹோமர்' என்னும் பட்டம் சூட்டப்பெற்ற மிகச் சிறந்த அறிவாளி.

அவர் அந்த அழகிய பள்ளத்தாக்கிலே இன்புற்று வாழ்ந்து வந்த ஏதோ ஒரு சின்னஞ்சிறுபூச்சியின் வாழ்க்கை இரகசியத்தை அறிய வேண்டும் என்னும் அவாக் கொண்டு, அக்கருமத்தில் ஈடுபட்டுச் சுற்றிலுமுள்ள யாதொரு வனப்பையும் கவனியாது தவஞ் செய்யும் முனிவரைப் போல, தம் முழு மனத்தையும் அந்த ஆராய்ச்சியில் செலுத்தி, 'பசிநோக்காது கண் துஞ்சாது' உடல் தளராது சிலைபோல இருந்து கவனித்து வந்ததை அறியாத அப்பேதைப் பெண்கள் அவரது பெருமையை உணராது அவரைப் பைத்தியமென்ற எண்ணினார்கள்.

-கலைமகள் *1933,* தொகுதி IV, ப*.534-535.*

க.எண். 93

அதோ! அது என்ன?

ஆர்க்கிமீடிஸ் என்பவர் ஸிஸிலித்தீவில் உள்ள ஸிரக்கியூஸ் என்னும் துறைமுகப்பட்டினத்தில் ஹீரோ என்னும் மன்னனின் துணைவராக வாழ்ந்தவர் என்பது உங்களுக்குத் தெரியும். அதைப் போலவே, இணைகப்பித் தொகுதியால் கிடைக்கக் கூடிய பேராற்றலை அவர் தம்முடைய மன்னருக்கு நிரூபித்துக் காட்டியதும் உங்களுக்குத் தெரிந்திருக்கலாம்.

அந்த விந்தையான நிகழ்ச்சி நிகழ்த்திக் காட்டப்பட்ட பிறகு, அந்த மன்னன் ஆர்க்கிமீடிசைத் தனது நாட்டுப் பாதுகாப்புக்குத் தேவையான போர்க் கருவிகளைப் படைத்துத் தரும்படிக் கேட்டுக் கொண்டான் அவ்வாறு அவரும் செய்து பலவற்றைக் கொடுத்தார். ஆனால், அவற்றைப் பற்றி அவரோ அல்லது அவ் அரசரோ, அதிகக்கவலைக் கொள்ளவில்லை. ஏனென்றால், அப்போது நாட்டில் அமைதி நிலவியது. இசை விழாவும் களியாட்டமுமாகக் காலம் கழிந்தது. அயல் நாட்டைத் தாக்கிப் பிடிக்க வேண்டும், தமது அரசின் எல்லைகளை விரித்துப் பெரிதாக்க வேண்டும் என்னும் தீய ஆசைகள் அம்மன்னனுக்கு இல்லை.

இப்படி இருக்கையில், ரோமர்கள் அந்நாட்டின் மீது படையெடுத்து வந்தார்கள்: கடலிலிருந்து கப்பற் படையின் மூலமாகவும், நிலத்திலிருந்து நிலப்படையின் மூலமாகவும், அந்நகரைத் தாக்கினார்கள். அப்போது அந்த மன்னனும், அவனுடைய உறவினரும் துணைவருமான ஆர்க்கிமீடிஸும், அந்த நகரைக் காக்கப் போரில் ஈடுபடவேண்டிய தாயிற்று.

ரோமப் படைகள் புகழ் பெற்றவை; ஆற்றல் மிக்கவை; எத்தனையோ போர்களில் வெற்றி கண்டு வெறி கொண்டவை; தலை கிறுங்கியவை.அவை நகரைத் தாக்கியபோது, நாம் எப்படி எதிர்த்து நிற்கப் போகிறோம் என்று அந்நகர மக்கள் அஞ்சினார்கள்; அவர்களுக்கு அதைப் பற்றிப் பேசவும் நா எழுவில்லை.

கோட்டை வாயில் மூடப்பட்டது, தாம் அடிபணியோம் என்றும் உறுதி மேற்கொள்ளப்பட்டது. ஆர்க்கிமீடிஸ் தாம் படைத்திருந்த போர்க் கருவிகளை அந்நகரின் பாதுகாப்புக்காகப் பயன்படுத்தத் தொடங்கினார். பல வகையான ஆயுதங்களையும், பெரும் பாறைகளையும், எதிர்த்து நின்ற ரோமர்களின் நிலப் படைகளின் மீது அவை வீசி எறியப்பட்டன. காது செவிடுபடும் பேரோசையோடும், நம்ப முடியாத வேகத்தோடும், அவை அப் படைகளைத் தாக்கி அவற்றுக்குச் சேதம் விளைவித்தன. அவற்றின் பெரும் பளுவை, ரோமக் கேடயங்களாலோ

பிற காப்பு முறைகளாலோ தாங்க முடியவில்லை. கோட்டைச் சுவர்களிலிருந்து நீண்ட தூண்கள் ரோமக் கப்பல்களின் மீது பெரும் பாறைகளைத் தொப்பென்று போடும்; அவற்றைத் தகர்த்து, மூழ்கச் செய்யும் அல்லது பெரிய இருக்கிகளை இறக்கி, அக்கப்பல்களைப் பற்றிப் பிடித்து அந்தரத்தில் தூக்கும், அவற்றைச் சுழற்றியும், கவிழ்த்தும், தடாலென்று கடலில் போட்டும், பெருங் குழப்பத்தை உண்டாக்கும்.

ஒரு சமயம், ரோமப் படைத் தலைவராகிய மார்ஸெல்லஸ் என்பவர் எத்தனையோ போர்களில் தாங்கள் கையாண்டு தேர்ந்ததும், பல முறையும் வெற்றி கண்டதுமான, 'ஸம்ப்யூக்கா' என்னும் படைக்கலக் கருவியைக் கொண்டு, அந்நகரைத் தாக்க முயன்றார். அப்போது, ஆர்க்கிமீடீஸின் எய்கருவி ஒன்று அதைத் தாக்கிற்று. ஒன்று, இரண்டு, மூன்று, என்று வரிசையாக, பல பெரும் பாறைகளை அதன் மீது வீசி எறிந்தது. ஒவ்வொரு பாறையும் சுமார் கால்டன் எடை இருக்கும். (ரோமர்கள் வழங்கிய கணக்குப்படி, அப்பாறை ஒவ்வொன்றும் பத்து டாடென்ட்டு எடை உள்ளது என்று புளூட்டார்க்கு குறிப்பிடுகிறார்). அப்படிப் பெய்த கல்மாரியில் அந்தப் போர்க் கருவி அடிதகர்ந்து, மேல் நொறுங்கி, தூள் தூளாகப் போயிற்று, பெருமரம் வேரோடு சாய்ந்தது போல், தரையோடு தரையாகிவிட்டது.

அதைக் கண்ட மார்ஸெல்லஸ், இனி இப்படித் தாக்கிப் பயனில்லை என்று கண்டு, போர்ப்படைகளால் தாக்க முயலாமல் ஒதுங்கிப் போய் விட்டார். ஆயினும் அவர் அம்முற்றுகையைத் தளர்த்தவில்லை. தம்முடைய தளகர்த்தர்களோடு கலந்து ஆலோசித்து, பலநாள் சும்மா இருந்து விடுவது; முற்றுகை இடப்பட்டோரை இனி அச்சமோ அபாயமோ இல்லை என்று நினைக்கச் செய்வது; பின்பு ஒருநாள், திடீரென்று, இரவில், அந்நகரை நெருங்கித் தாக்குவது என்று முடிவு செய்தார். 'ஆர்க்கிமிடீஸின் படைக்கருவிகள் தொலைவில் உள்ளவற்றைத் தாக்கும்படிதான் அமைந்திருக்கின்றன. அவற்றுக்கு இலக்காகாமல் அருகில் நெருங்கி விட்டால், அக்கருவிகள் எய்யும் படைக்கலங்கள் எல்லாம் நம்மை ஒன்றும் செய்யாமல், நம்முடைய தலைக்குமேல் போய்விடும்' என்பது அவர்களுடைய நினைப்பு.

ஆகவே, அவர்கள், ஓர் இரவில், அவ்வாறு, திடீரென்று தாக்கினார்கள். ஆனால், ஆர்க்கிமீடீஸ் அதற்கும் தயாராகவே கருவிகளைப் படைத்திருந்தார். அன்று, ரோமப் படைவீரர்கள் சேதமுற்றது போல் வேறு என்றும் சேதமுற்றதில்லை, "நாம் மனிதர்களோடு போராடவில்லை, தேவர்களோடு போராடுகிறோம்" என்று கூறிக்கொண்டு, அப்படை வீரர்கள் பின்வாங்கி விட்டார்கள். 'நூறுகை பெற்ற இராக்கதர்களோடு போராடுவதைப் போன்றது இப்போர். இதை நிறுத்திக் கொள்வோம். கோட்டையை முற்றுகையிட்டு, அதில் அடைபட்ட மக்களைப் பட்டினியால் வாட்டுவோம். அப்படி அவர்கள் அடிபணியச் செய்வோம். அதுவே வழி' என மார்ஸெல்லஸ் முடிவு செய்தார்.

ஆயினும், இடை இடையே, சில ரோம வீரர்கள் துணிந்து, சற்றே அருகில் போகப் புறப்பட்டுச் சென்று, சிறிது தூரம் கோட்டையை நெருங்குவார்கள் ஏதாவது ஒரு கொம்போ, கயிறோ கோட்டைக்கு வெளியே நீட்டிக் கொண்டிருப்பது கண்ணில்படும். உடனே அவர்கள் 'ஆர்க்கிமீடீஸ் நம்மீது எதோ ஒன்றை எய்யப் போகிறான்' என்று கத்திக் கொண்டு, தலைவிரி கோலமாகப் பின்னோக்கி ஓடுவார்கள். 'அதோ! அது என்ன? அது உயிர் குடிக்கும் புதிய இயந்திரப் பிசாசு அல்லவோ?' என்பார்கள். அவ்வளவு பயம் அவர்களுடைய நெஞ்சில் ஊறிக்கிடந்தது. இயந்திர சக்தி போருக்கும் உதவும், அமைதிக் காலப் பணிகளுக்கும் உதவும்.

-இளம் விஞ்ஞானி, *1967*, மலர் *3*, இதழ் *15*, டிச *8*, ப*173-174*.

க.எண். 94

ஜேம்ஸ் ப்ரஸ்காட் ஜூல்

விஞ்ஞானம் பயிலும் மாணவர்களுக்கு ஜூலின் பெயர் மிகப் பழக்கமான பெயராகும். வெப்ப சக்தியின் அளவிற்கு சமமான இயந்திர சக்தியைப் பற்றி படிக்கும் பொழுது ஜூலைப்பற்றி கேள்விப் பட்டிருப்பார்கள் என்பது நிச்சயம்.

இவர் மாஞ்செஸ்டர் நகர் அருகிலுள்ள ஸால்ஃபோர்டு என்னுமிடத்தில் *1818*-ம் ஆண்டு டிஸெம்பர் *24*-ம் தேதி பிறந்தார். இந்நகரில் அவருடைய பாட்டனார் சாரணம் தயாரிக்கும் தொழிற்சாலை ஒன்றை நிறுவி அவருடைய மூத்த சகோதாரும் மாஞ்செஸ்டர் அருகிலுள்ள புரூம்ஹில் என்னும் இல்லத்தில் கல்வி பயின்றார்கள். பதினைந்தாம் பிராயத்தில், ஜூல் சாராயத் தொழிற்சாலையில் பணியாற்றத் தொடங்கினார். விஞ்ஞானப் பயிற்சித் தொழில் அபிவிருத்திக்கு பயன்படும் என அறிந்து, அவருடைய தகப்பனார் அச்சமயம் அவரையும் அவரது சகோதரரையும் புகழ்பெற்ற விஞ்ஞானியாகிய ஜான் டால்டனிடம் வாரம் இரு முறை விஞ்ஞானப் பாடங்களை கற்பதற்கு ஏற்பாடு செய்தார். ஏனெனில் விஞ்ஞான விஷயங்களைப் பற்றிய அறிவு தொழில் முன்னேற்றத்திற்குப் பெரிதும் பயன்படக்கூடும். ஜான் டால்டனிடம் விஞ்ஞானப் பாடங்களை கற்ற சொற்பக் காலத்தில் ஜூல் அழிக்க முடியாத வண்ணம் அறிவு பெறும் பண்புகளைப் பெற்றார்.

1838-ம் ஆண்டில் தன் தந்தையின் இல்லத்தில் ஓர் அறையில் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிக் கூடம் ஒன்று அமைத்து, அதில் தனது விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிகளைத் தொடங்கினார். அன்று எளிய முறையில் தொடங்கிய ஆராய்ச்சி இறுதியில் பெரிய கண்டுபிடிப்புகளுக்கு அடிகோலிற்று.

1838-ம் வருஷம் ஜனவரி மாதம் *8*ந் தேதி தனது ஆராய்ச்சி முதல் வெளியீட்டை வெளியிட்டார். இதில் மின்காந்த என்ஜின் ஒன்றைப்பற்றி அறிவித்தார். மற்றும் இரு வெளியீடுகளுக்குப் பின்னர் *1839*-ம் ஆண்டு மே மாதம் *29*ம் தேதியன்று வெளியிடப்பட்ட தனது நான்காவது ஆராய்ச்சி கட்டுரையில் மின்னாற் பகுப்பின் மூலம் அளவு குறிகள் வகுத்து தான் தயாரித்த கால்வனா மீட்டர் ஒன்றை விவரித்தார். முதலில் பிரிட்டிஷ் விஞ்ஞானிகள் இவரது ஆராய்ச்சிகளைப் பெரியதாகப் பாராட்டவில்லை எனலாம். அதன் பின் வில்லியம் தாம்ஸன் (பின்னால் லார்டு கெல்வின்) இந்த ஆராய்ச்சிகளின் நுட்பத்தையும் இதர விஞ்ஞானிகள் இவரது ஆராய்ச்சிகளைப் பற்றி கவனம் செலுத்தலாயினர்.

1843-ம் ஆண்டில் அவர் கண்டுபிடித்த வெப்பம், வேலை, மின்சக்தி, இரசாயன சமத்துவம் (Mechanical equivalence) பின் நாட்களில் அறிவிக்கப்பட்ட விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிகளுக்கு அடிப்படையாக சோதனை முறையில் கண்டு நிரூபித்து மிகவும் விசேஷமாகக் கருதப்பட்டு வருகிறது.

*1850*ம் ஆண்டில் ராயல் சொஸைட்டியின் அங்கத்தினராக ஜூல் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார். இதற்குள் விஞ்ஞான உலகின் புகழ் ஏறியில் உன்னதமான இடத்தை அடைந்தார் வில்லியம். தாம்ஸனுடன் சேர்ந்து இவர்கள் இருவரும் காற்றை இறுக்குவதால் ஏற்படும் குளிர் விளைவை விளக்கினார்கள்.

இவ்விளைவு இன்று ஜூல்-தாம்ஸன் விளைவு என்று சொல்லப்படுகிறது. இத்தத்துவத்தை ஆதாரமாகக் கொண்டு காற்றை திரவமாக்குதலும் அதிக குளிர் நிலையில் பொருள்களை வைத்து காத்தலும் நடைபெறுகின்றன.

மற்றும் பல அரிய விஷயங்கள் அவரால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. முதலில் அவருடைய ஆராய்ச்சிகள் ஏற்றுக் கொள்ளப் படவில்லையாயினும், நாளடைவில் அவை எல்லாம் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டு அவர் புகழ் பெரிதும் ஓங்கி வளர்ந்தது. *1873*ம் வருஷத்தில் பிரிட்டிஷ் அசோஸியேஷனின் தலைவராகத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார். ஆனால் உடல் நலக்குறைவின் காரணத்தினால் அந்த வருடாந்திர கூட்டத்தில் சொற்பொழிவு ஆற்ற முடியவில்லை. எனவே தன் பதவியை ராஜிநாமா செய்தார்.

ஜூல், ரம்ஃபோர்டு, கார்னோ, வான் மேயர் ஹெம்ஹோல்ட்ஸ், லார்டு கெல்வின் ஆகியவர்களின் ஆராய்ச்சிகளின் பலனாக, இயந்திர வேலையினால் ஏற்படும் வெப்பத்தை இயந்திர சக்தி அளவில் கூற முடியும் என்பதைப் பற்றி பிரத்தியேக விசேஷம் ஒன்றுமில்லை. உராய்வினால் உண்டானாலும் சரி, மின் சக்தியினால் உண்டானாலும் சரி, உணவை ஜீரணிப்பதால் உண்டானாலும் சரி அவை எல்லாம் ஒன்றே*!* ஒருவகைச் சக்தியே*!*

-இளம் விஞ்ஞானி, மலர் *5*, இதழ் *8,9*, பக். *72,73*.

க.எண். 95

கிளார்க் மாக்ஸ்வெல்

தலைசிறந்த விஞ்ஞானிகள் பலரும் கணிதத்திலும் பௌதிகத்திலும் மேதைகளாக விளங்கி வந்தவர். ஸர் ஐஸக் நியூட்டன், ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன், ஜேம்ஸ் கிளார்க் மாக்ஸ்வெல் ஆகிய மூவரும் இவ்வரிசையைச் சேர்ந்த பிரபலமான விஞ்ஞானிகள் ஆவர்.

கிளார்க் மாக்ஸ்வெல் *1831*-ஆம் ஆண்டு நவம்பர் மாதம் *13*-ஆம் தேதி எடின்பர்க் நகரத்தில் பிறந்தார். அவர் தந்தை வக்கீல் தொழிலுக்கு வேண்டிய பயிற்சிப் பெற்றிருந்த போதிலும், தமது கிராமத்திலுள்ள வீட்டில் விஞ்ஞான சோதனைகளைச் செய்வதிலேயே அதிக விருப்பமுள்ளவராக இருந்தார். தனது ஒரே மகனாகிய கிளார்க் மாக்ஸ்வெல்லை சிறந்த அறிவாளியாக்குவதிலேயே அதிக ஊக்கம் காட்டினார். அதுவும் அல்லாமல் மாக்ஸ்வெல் *9* வயதாயிருந்த பொழுது அவருடைய தாயார் காலமாகிவிட்டார். எனவே அவருடைய தகப்பனாரே தாயாகவும் தந்தையாகவும் இருந்து அரும்பாடுபட்டு அவரைப் பேணி வளர்த்தார்.

10 வயது அடைந்த ஜேம்ஸ் கிளார்க் மாக்ஸ்வெல்லை எடின்பர்க் நகரிலுள்ள விஞ்ஞானக் கழகத்திற்கு அவர் அனுப்பினார். முதலில் மாக்ஸ்வெல் கல்வியில் அதிக திறமையுள்ளவராகத் தோன்றவில்லை. ஆனால் இரண்டு ஆண்டுகளில் கடினமாக உழைத்துத் தனது குறைகளைப் போக்கிக் கொண்டதல்லாமல் கணிதப்பரீட்சையில் முதற் பரிசையும் பெற்றார். விஞ்ஞானத்தில் அவருக்கு அதிக நாட்டம் உண்டு என்றும் தெளிவாயிற்று. விஞ்ஞான விஷயங்களைப் பற்றியும் சிந்தனைச் செலுத்தினார்.

முட்டை வடிவமான வளைகோடு எலிப்ஸ்ஸிஸ் (Ellipsis) எனப்படும். இவ்விதக் கோடு வரைவதற்கு ஒரு புதுவழி வகுத்தார்.

இரண்டு ஊசிகளை ஒரு தாளின் மீது நிறுத்தி விட்டு, நீண்டதோர் நூலை எடுத்து அதன் இருமுனைகளில் சுறுக்கு முடிச்சுகளைப் போட்டு அவை ஒவ்வொன்றையும் ஓர் ஊசியின் மீது செலுத்தி, நூலினுள் ஒரு பென்சிலை வைத்து, நூலைப் பென்ஸிலின் முனையினால் இறுக இழுத்து, இரு ஊசிக்ளைச் சுற்றி இழுத்துக் காகிதத்தின் மீது முட்டை வடிவத்தில் கோடு வரைந்தார். கையினால் இவ்விதக் கோடு வரைவதைக் காட்டிலும் இம்முறையில் வரைவது மிகவும் எளிது. அதனால் வரையப்படும் கோடும் நேர்த்தியாக அமையும்.

கம்பாசைக் கொண்டு வட்டம் வரைவது போல எளிதில் வரையக்கூடும். இவர் *14* அல்லது *15* வயது இளைஞராக இருந்த பொழுதே இதைக் கண்டு பிடித்தார்.

இந்தப் புதிய முறை இவர் முதன் முதலாகக் கண்டுபிடித்ததாகும். இதுவே இவரது விசேஷத் திறமைக்கு முதற் சான்றாக விளங்கியது. கணிதப் பரீட்சையில் பரிசுப் பெற்றதையும், இந்த விசேஷக் கண்டு பிடிப்பையும் கண்டு மகிழ்ச்சி அடைந்த அவர் தந்தையார் மேலும் விஷயங்களைக் கற்பதற்குத் தக்க வாய்ப்பு அளிக்க வேண்டுமென எண்ணத்துடன் தானே எடின்பர்க் ராயல் சொசைட்டியில் அங்கத்தினராகச் சேர்ந்து, அங்கே கூட்டங்களுக்குத்தான் சென்ற பொழுது தன்னுடன் மகனையும் அழைத்துச் சென்றார்.

ஜேம்ஸ் வரைந்த முட்டை வடிவக் கோடு எடின்பர்க் பேராசிரியராகப் பணியாற்றிய ஃபோர்ப்ஸ் என்பவருடைய கவனத்தைப் பெரிதும் கவர்ந்தது. இதைப் பற்றிக் கட்டுரை ஒன்று தயாரித்து, அதை எடின்பர்க் ராயல் சொஸைட்டி முன் வாசித்தார். ஒரு வட்டத்திற்கு ஒரு மையப்புள்ளி உண்டு. அதை அதன் கேந்திரப்புள்ளி என்றும் சொல்லலாம். ஆனால் ஓர் எலிப்ஸுக்கு இரு கேந்திரப் புள்ளிகள் உள. இரு ஊசிகள் அமைக்கப்பட்ட இடங்களே அதன் கேந்திரப்புள்ளிகள் ஆகும்.

ஜேம்ஸ் கணிதத்தைக் கற்பதோடு மாத்திரம் நிறுத்திக் கொள்ளவில்லை. காந்தசக்தி, ஒளி முதலிய பாடங்களையும் கற்கத் தொடங்கினார்.

பள்ளியிலுள்ள பாடங்களோடு மற்ற பாடங்களைக் கற்றதின் விளைவாக அவரது தேகநிலை சீர்கேடு அடைந்தது. இதனால் கவலையுற்ற அவர் தந்தையார் ஜேம்ஸ் பள்ளிக்கூடத்துப் பாடங்களை மாத்திரம் படித்தால் போதுமெனத் தீர்மானித்து, தன்னுடன் ராயல் சொஸைட்டிக் கூட்டங்களுக்கு அழைத்துச் செல்வதை நிறுத்தினார்.

இதன்பின் *16*-ஆம் பிராயத்தில் ஜேம்ஸ் கேம்பிரிட்ஜ் கலாசாலையில் சேர்ந்து விஞ்ஞானத்தில் பல பிரிவுகளை வெகு ஆர்வத்துடன் கற்று வந்தார். இந்த இளம் வயதிலேயே தனது ஆராய்ச்சிக் கட்டுரைகள் பலவற்றைக் சஞ்சிகைகள் மூலம் பிரசுரித்தார்.

ஜேம்ஸ் *1850*-ம் ஆண்டில் கேம்பிரிட்ஜ் கலாசாலையில் சேர்ந்த பொழுதே பற்பல விஞ்ஞானத் துறைகளில் பெருமளவு கற்று இருந்தார். ஆனால் பல விஷயங்களைக் கற்று இருந்தும் அவர் கற்றவைகளை ஒழுங்கு படுத்திக் கொள்ளவில்லை. போட்டிப் பரீட்சையில் அவருக்கு இரண்டாவது இடம் தான் கிடைத்தது. இதற்கு முக்கியக்காரணம் அச்சமயம் அவருடன் பயின்று வந்த மற்றோர் மாணவனுக்குக் கண்ணில் ஏற்பட்ட கோளாறினால் அவன் நோய் வாய்ப்பட்டான். அவனுக்கு உதவி செய்வதில் மாக்ஸ்வெல் அதிக நேரம் கழிக்க வேண்டியிருந்தது.

1854-ம் ஆண்டில் மாக்ஸ்வெல் கலாசாலைப் பட்டம் பெற்றார். பட்டம் பெற்ற பின்னும் கேம்பிரிட்ஜிலுள்ள டிரினிட்டி காலேஜில் சேர்ந்து படிக்க விரும்பினார். மூன்று முக்கிய நிறங்களாகிய சிவப்பு, பச்சை, நீலம் ஆகியவைகளைக் கொண்டு எல்லாவித வர்ணங்களை உண்டாக்கக் கூடுமென இவர் காட்டியதற்காக இவருக்கு ராயல் சொஸைட்டி ரம்ஃபோர்டு பதக்கத்தை அளித்தது.

இத்தருணத்தில் இவர் தந்தை நோய் வாய்ப்பட்டுக் கிடக்கவே, தன் தந்தையின் அருகில் இருக்க விரும்பிய மாக்ஸ்வெல் அபெர்டீன் நகரிலுள்ள மாரிஸ்சால் கல்லூரியில் பேராசிரியர் பதவியை ஏற்க இசைந்தார். பணியாற்றி வந்தக் காலத்தில் அக்கல்லூரி முதல்வரின் மகளை மணந்தார்.

இவர் அறிவிற் சிறந்தவரான படியால் மிகச் சிக்கலான விஷயங்களை மிகத் தெளிவாக எளிய நடையில் எடுத்துரைப்பதில் நிகரற்றவர். உதாரணமாக அவர் கூறித் தந்த சில வாக்கியங்களை இங்கு கொடுத்துள்ளோம்.

1. காந்தப்பிரதேசம் மாறினால் மின் பிரதேசம் ஏற்படுகிறது.

2. மின் பிரதேசம் மாறுபடின் காந்தப் பிரதேசம் தோன்றுகிறது.

1871-ம் ஆண்டில் கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக்கழகத்தில் புதியதாகத் தோற்றுவிக்கப்பட்ட பௌதிக பேராசிரியராக நியமிக்கப் பெற்றார். அப்பதவியிலிருந்த பொழுது அப்பல்கலைக் கழகத்தின் புகழ்பெற்ற காவெண்டிஷ் ஆய்வுக் கூடத்தை ஒழுங்கு பட நிறுவுவதற்கு பெரிதும் பாடுபட்டார். இந்த ஆய்வுக் கூடமே பல அரிய விஞ்ஞான சாதனைகளைத் தோற்றுவித்த இடம் ஆகும். பல விஞ்ஞானிகள் புகழ் பெறுவதற்குக் காரணமாயிருந்தது இந்த ஆய்வுக் கூடமே.

மாக்ஸ்வெல்லின் இறுதிக்காலம் நோய் வாய்ப்பட்டு அவதியுற்று இருந்தத் தமது மனைவிக்கு உதவிபுரிவதிலேயே கழிக்கப்பட்டது. அந்நாளில் அவர் உடல் நலம் மிகச் செம்மையான நிலையில் இல்லை. அவரும் 1879-ம் ஆண்டில் புற்று நோய்க்கு இரையானார். அச்சமயம் அவர் வயது 48 ஆகும்.

இந்த குறுகிய வாழ்க்கையில் அவர் புரிந்துள்ள சாதனைகள் மிகவும் பெரிது எனப் பாராட்ட வேண்டும்.

ஆம்பியர், குலோம்பு, பாரடே, ஆர்ஸ்ட்டெடு, ஓம் ஆகியவர்களின் கண்டுபிடிப்புகளுக்கு ஏற்றக் கணித விதிமுறைகளை வகுத்துக் கொடுத்தார். ஒளியின் மின்காந்தத் தன்மையைப் பற்றி அவர் கண்டுபிடித்தது ஒளியும் மின்சார அலைகள் என்று பௌதிகப் பகுதிகளை இணைத்தது. ஆனால் அவரது தத்துவங்கள் அவர் இறந்த ஒன்பது ஆண்டுகளுக்குப் பின்னரே ஹெர்ட்ஸ் என்பவரால் நிரூபிக்கப்பட்டன.

இவர் மைக்கேல் பாரடேயைப் போல் கற்பனையையும் பெற்றிருந்தது அல்லாமல் கணிதத்தில் அதிகப் புலமையுள்ளவராக விளங்கியதால் பௌதிக தத்ததுவங்களை கணிதமொழியில் விளக்கினார். "பௌதிக விளக்கங்களில் இவர் பிசகவே முடியாது" என்று இவரது ஆசிரியர் ஒருவர் கூறினார். இதுவே உண்மை.

-இளம் விஞ்ஞானி மலர் *5*, இதழ் *4*, *8.7.1969*, ப. *46-47*.
இளம் விஞ்ஞானி மலர் *5*, இதழ் *5*, *22.7.1969*, ப. *40*.

க.எண். 96

நியூட்டன்

நியூட்டனைப் பற்றிக் கேள்விப்பட்டிராத மாணவர்கள் ஒருவரும் இருக்க மாட்டார்கள். இவ்வுலகில் இதுவரை எத்தனையோ மேதைகள் தோன்றி யிருக்கிறார்கள். எத்தனையோ நாடுகளில், எத்தனையோ காலங்களில், எத்தனையோ துறைகளில், அவர்கள் புகழ் பெற்றிருக்கிறார்கள். அவர்கள் அனைவரையும் சீர் தூக்கிப் பார்த்தால், மற்ற எல்லோரையும் விட நியூட்டனே தலை சிறந்த மேதாவி என்றும், இவ்வுலகில் அவருக்கு ஈடாகக் கருதக் கூடியவர் வேறு ஒருவரும் இல்லை என்றும் பெரும்பான்மை அறிஞர்களும் கூறுவார்கள்.

அவரது மாணவ வாழ்க்கையின் தொடக்க காலம் மிக மிகச் சாமானியமானது. அந்நாளில் அவருக்கு எத்தகைய சிறப்போ, புகழோ, இல்லை. ஆனால் ஒரு நாள் முரட்டுச் சுபாவம் உடைய பெரும் தடியன் ஒருவன் அவருக்குள்ளே அடைபட்டுக் கிடந்து, வெளித்தோன்றமலிருந்த மேதையைத் தட்டி எழுப்பினான்; அன்று முதல் அவருடைய அறிவு ஒளிவீசத் தொடங்கிற்று; என்னும் கதையை நீங்கள் கேட்டிருப்பீர்கள். அது நியூட்டனே சொல்லிய கதை.

அவருக்குப் பன்னிரண்டு வயதாக இருக்கும் போது, அவர் ‘க்ராந்தாம்’ என்னும் ஊரில் உள்ள பள்ளி ஒன்றில் சேர்ந்து படித்தார். அந்த ஊரில் உள்ள ஒரு மருத்துவரின் வீட்டில் குடியிருந்தார். அப்போது தாம் கருத்தோடு படித்துவரவே இல்லை என்பதாகவும், வகுப்பில் மிகவும் தாழ்ந்த இடத்தையே தாம் பெற்றிருந்தாகவும், அவரே சொல்லுகிறார். அந்நாளில், அவர் படித்து வந்த, வகுப்பில் அவருக்கு அடுத்தாற்போல் உள்ள மேல் தானத்தில் உட்கார்ந்திருந்த மாணவன் ஒரு முரடன். அவன் அவரை விட வயதில் மூத்தவன், நல்ல உடற்கட்டு உள்ளவன். அவன், ஒரு நாள், யாதொரு காரணமும் இன்றி, அவரை முரட்டுத் தனமாக வம்புச் சண்டைக்கு இழுத்தான். ஒதுங்கிப் போக முயன்ற நியூட்டனை அவன் சும்மா விடவில்லை. அப்போது அவருக்கு ஆத்திரம் பொங்கி எழுந்தது. அவருடைய மனோதைரியம் அப்போது திடீர் என்று அவருக்குத் துணை செய்தது. அந்த முரடனோடு அவர் பலமாகச் சண்டை போட்டார். அவனைத் தோற்கடித்தார். அப்போது, அவருடைய மனத்தில் ஓர் எண்ணம் தோன்றிற்று அந்த முரடனோடு சண்டையிடவோ, அவனைத் தோற்கடிக்கவோ, போதிய பலம் எனக்கு இருக்கிறது என்று நான் நினைத்ததே இல்லை. ஆனால் நான் துணிவாக முயன்றபோது, அவனைவிட நான் பலசாலி என்பது தெரிந்து விட்டது. இதைப் போலவே படிப்பிலும் ஏன் நான் முயலக் கூடாது? முயன்று தான் பார்ப்போமே’ என்று அவருடைய மனத்திலும் ஓர்

எண்ணம் எழுந்து, அவருக்கு ஊக்கம் அளித்தது. அதன் பின்பு, அவர் படிப்பிலும் கடுமையான முயற்சியை மேற்கொண்டார். வகுப்பில் தலைமை மாணவனாக ஆகிவிட்டார். அதன் பின்பு, அவருடைய மேதைமை மேன் மேலும் உச்ச நிலையை எட்டிப் பிடிக்க முயன்று கொண்டே இருந்தது. இது தான் கதை அவரே கூறிய உண்மைக் கதை.

இந்தக் கதையைக்கேட்கும் போது, மிகவும் அற்பமான ஒரு செயலிலிருந்து சிறிதும் எதிர் பாராத, விந்தை விளைவு ஒன்று தோன்றியதே, அது எப்படி? என்ற வியப்படைகிறோம். இதைப் போன்று, வேறு எத்தனையோ அற்ப நிகழ்ச்சிகளிலிருந்து மாபெரும் விளைவுகள் தோன்றியிருப்பதும், நாம் நினைத்துப் பார்க்கும்போது நமக்குத் தெரிகிறது. இத்தகைய 'சிறு காரணப் பெருநிகழ்ச்சி'த் தொடர்களின் மர்மம் என்ன? என்று நம் மனம் நம்மைக் கேட்கிறது. அவ்வினாவுக்கு நம்மால் விடை சொல்ல முடிவதில்லை.

நியூட்டனுடைய வாழ்க்கையில் மற்றோரு 'சிறு நிகழ்ச்சிப் பெரு விளைவு' ஏற்பட்டதாகக் கேட்கிறோம். அந்தக் கதையும் நீங்கள் கேட்டிருப்பீர்கள். நியூட்டன் ஒரு நாள் தோட்டத்தில் ஓர் ஆப்பிள் மரத்தின் அடியில் உட்கார்ந்திருந்தார். அப்போது மரத்தில் தொங்கிக் கொண்டிருந்த ஆப்பிள் பழம் ஒன்று தொப்பென்று தரையில் விழுந்தது.

இது ஓர் அற்ப நிகழ்ச்சி. சாதாரணமாகப் பலகாலும் நேரும் நிகழ்ச்சி. ஆயினும், இந்தச் சிறு நிகழ்ச்சியானது நியூட்டனின் மனத்தில் சிந்தனைத் தொடர் ஒன்றைத் தொடங்கி வைத்து விட்டது. அந்தச் சிந்தனைத் தொடரின் விளைவாகத் தான் நியூட்டன் ஈர்ப்பு விசையைப் பற்றிய விதிகளைக் கண்டு பிடித்தார் என்பது மேற்கூறிய கதையின் முடிவு. காரணம் எதுவாயினும், அவர் கண்டுபிடித்தது உண்மை.

இங்கிலாந்தில் லிங்கன்ஷைர் மாகாணத்தில் உள்ள ஓர் சிற்றூரில், *1642* ஆம் ஆண்டு, கிறிஸ்துமஸ் நாளாகிய, டிசம்பர் மாதம் *25* ஆம் தேதியன்று, நியூட்டன் பிறந்தார். அவர் பிறந்த போது, அவர் மிகச் சிறு உருவினராக இருந்தார். அந்தக் குழந்தையின் தோற்றத்தைப் பார்த்த தாயாரும் தாதியரும் அந்தக் குழந்தை பிழைத்திருக்கப் போவதில்லை என்றே நினைத்தார்கள்; மிகவும் கவலைப்பட்டார்கள். ஆனால், அக்குழந்தை சாகவில்லை; பிழைத்திருந்தது; தேறிற்று. ஆனாலும் அந்தக் குழந்தை நோய்ஞ்சல் குழந்தையாகத் தான் காணப்பட்டது. அவ்வளவு பலசாலிக் குழந்தையாக இல்லை.

பின்பு பள்ளிக்கூடம் செல்ல வேண்டிய வயது வந்தது, அவரைப் பள்ளிக் கூடத்தில் சேர்த்தார்கள். அறிவிலோ, பாடங்களைக் கற்க வேண்டும் என்னும் கருத்திலோ, அப்போது அவர் சிறந்து காணப்படவில்லை. வகுப்பில் ஏறத்தாழக் கடைசிப் பையனாகவே அவர் இருந்து வந்தார். படிப்பு நன்றாக வரவில்லை. அதனால், பள்ளிக்கூடத்தில் படிப்பதை விட வயல், தோட்டம், பண்ணை,

முதலியவற்றை மேற்பார்த்து வரப் பழக்குவது நல்லது என்று அவருடைய உறவினர்களுக்குத் தோன்றிற்று. அந்தக் காரியத்திலும் அவருடைய மனம் செல்லவில்லை, பண்ணையாளகவும் அவர் நல்ல பெயர் வாங்க வழியில்லை.

ஆனால் அவருக்குக் கைவினைத் திறமை இருந்தது. நீரால் இயங்கும் கடிகாரங்கள்; நீரை இறைக்கவும், மாவைத் திரிக்கவும் பயன்படும் காற்றாலைகள்; நிழற் கடிகாரங்கள்; போன்ற கருவிகளைச் சிற்றுருவில் அவர் கட்டி வந்தார். சித்திரங்களையும், படங்களையும், வரைவதிலும் அவருக்கு நல்ல திறமை இருந்தது. ஆகையால் அவர் முழு மோசம் இல்லை என்று கருதினார்கள். அவரை மீண்டும் படிக்க வைத்துப் பார்க்கலாம் என்று மறுபடியும் பள்ளிக்கூடத்துக்கு அனுப்பினார்கள். அப்பொழுதும் அதிகப் பலன் கிடைக்கவில்லை. அப்படி இருக்கும் போதுதான் முன்னால் குறிப்பிட்ட நிகழ்ச்சி நடந்தது. அவர் படிப்பில் முன்னேறினார்.

அதன் பின்பு, அவரைக் கேம்ப்ரிட்ஜ் பல்கலைக் கழகத்துக்கு அனுப்பினார்கள். ஆனால் அங்கே தொடர்ந்து படிக்க முடியாமல் ஒரு தடை ஏற்பட்டது. அவருக்குப் பதினெட்டு வயதாக இருக்கும் போது, கேம்ப்ரிட்ஜ் நகரை மகம்மாரி நோய் (bubonic plague) பற்றிக் கொண்டது. அந்நகரில் பத்தில் ஒரு பங்குக் குடிகள் அதற்கு இரையாகி மாண்டனர். அதைக் கண்டதும், அந்தப் பல்கலைக் கழகத்தை அதன் அதிகாரிகள் மூடி விட்டார்கள். ஆதலால் அவர் மீண்டும் படிப்பை நிறுத்தி, வீட்டுக்குத் திரும்ப வேண்டியதாயிற்று.

அக்காரணத்தால் அவர் ஊருக்குத் திரும்பி வந்து, ஓய்வு கொண்டிருந்த காலத்தில் தான் ஆப்பிள் பழம் விழ, ஈர்ப்பு விதி கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.

நியூட்டன் ஈர்ப்பு விதியைக் கண்டு பிடித்து விளக்கினார். இயக்க விதிகளையும் வகுத்துக் கூறினார். அவர் விளக்கிய ஈர்ப்பு விதியின் காரணமாகத் தான் புதிய கோள்கள் கண்டு பிடிக்கப்பட்டன. கேம்ப்ரிட்ஜ் நகரில் உள்ள ஜான் ஸி ஆடம்ஸ் (John C. Adams) என்பவரும், பிரான்சு நாட்டினரான எர்பான் லாவெரியே (Urbain Laverrier) என்பவரும், நியூட்டன் கூறிய ஈர்ப்பு விதியின் அடிப்படையில் தனித்தனியே கணக்குப் போட்டுப் பார்த்தார்கள். ஹெர்ஷல் (Herschel) என்னும் வானஇயல் நிபுணர் தற்செயலாக-அதிர்ஷ்டவசமாக- கண்டுபிடித்த யூரனஸ் (Uranus) என்னும் கோள் அவ்விதிக்கு இணங்க ஓடிவரவில்லை என்பதைக் கண்டார்கள். நியூட்டன் கூறிய விதி சரியானால் (அது சரி என்பதில் ஐயம் இல்லை) அந்தக் கோளின் சுற்றோட்டத்தில் ஏற்பட்ட மாறுதல்களுக்கு வேறு ஏதேனும் ஒரு காரணம் இருக்க வேண்டும் அல்லவா? யூரனஸ் கோளுக்கும் அப்பால் வேறொரு கோள் இருக்க வேண்டும் என்றும், அதன் ஈர்ப்பினால் தான் யூரனஸின் போக்கு மாறுபடுகிறது என்றும், அவர்களுடைய கணித இயல் அறிவின் மூலம் அவர்கள் அத்தகைய மாறுதலை உண்டாக்கக் கூடிய கோள் இன்ன இடத்தில், இன்ன தொலைவில்,

இருக்க வேண்டும் என்றும் அவர்கள் கணக்குப் போட்டுக் கண்டு பிடித்தார்கள். இந்த வரலாற்றை நீங்கள் கேட்டிருப்பீர்கள். அப்படிக் கண்டு பிடிக்கப்பட்ட புதியகோள் தான் நெப்ட்டியூன் (Neptune) என்பது. புதிய முன்னேற்றத்துக்குக் காரணமாக கணித அறிவியல் வளர்க்கப்படாமலிருந்தால், நியூட்டனால் தம்முடைய ஈர்ப்பு விதிகளையோ, இயக்க விதிகளையோ, கண்டு பிடித்துக் கூறியிருக்க முடியாது. கணித இயலில் அவர் ஒரு புதிய முன்னேற்றத்துக்குக் காரணமாக இருந்தார். அவ் இயலில் அவர் புதிதாக ஒரு துறையையே கண்டு பிடித்து அமைத்தார். அதுதான் கால்க்குலஸ் என்னும் நுண்கணித இயல். அந்தத் துறையைத் துணை கொண்ட பின்னர்தான் அவர் ஈர்ப்பு விதியைக் கண்டு பிடித்தார். அவர் கணிதத் துறையில் நிகரற்ற நிபுணர். அவருக்குக் கணிதத் துறையில் இருந்த அறிவை அக்காலத்து அறிஞர் உலகம் நன்கு அறிந்திருந்து. அவருடைய புகழ் ஐரோப்பாவில் எங்கும் பரவியிருந்தது. அவருக்கு இருந்த அத் தனிப்பட்ட திறமை கணித மேதைகளையும் வியக்கச் செய்தது.

இதற்கு உதாரணமாக ஒரு கதை வழங்குகிறது. ஜேம்ஸ் பெர்நூல்யீ (James Bernoulli) என்பவர் ஸ்விட்ஸெர்லாந்து நாட்டைச் சார்ந்த கணித மேதை. புகழ் பெற்றவர். அவருடைய முன்னோர்கள் முன்னாளில் பெல்ஜியத்தின் தலைநகரான ஆன்ட்டு வெர்ப்பு (Antwerp) நகரில் வாழ்ந்து வந்தார்கள். அவர்கள் கத்தோலிக்க மதத்தைக் கைவிட்டு, புதிய 'திருந்திய சமயத்தை' (Reformed religion) தழுவினார்கள். அக்காலத்தில் அந்த நாட்டில், ஸ்பெயின் நாட்டினர் ஆதிக்கம் பெற்றிருந்தார்கள். அவர்கள் கத்தோலிக்க மதத்தினர்கள். ஆகவே, அவர்கள் புதிய சமயத்தினரைக் கொடுமையாக நடத்தினார்கள். அவர்களை அந்த நாட்டைவிட்டு வெளியேறச் செய்தார்கள். அப்படி வெளியேறியவர்கள் முதலில் ஜெர்மனி நாட்டில் உள்ள ஃபிராங்குஃபர்ட்டு நகரில் அடைக்கலம் புகுந்தார்கள். பிறகு, ஸ்விட்ஸெர்லாந்தில் உள்ள பாஸில் (Basle) நகருக்குச் சென்று அங்கே குடியேறினார்கள். அதன் பிறகு, அந்நகரே அவர்களுடைய சொந்த ஊராகி விட்டது.

1696 ஆம் ஆண்டில், பெர்நூல்யீ புதிர் போன்ற சிக்கலான கணித வினா ஒன்றை அமைத்தார். அந்தப் புதிருக்கு விடை கூறுபவர்களுக்குப் பரிசு அளிப்பதாக அறிஞர் உலகத்துக்கு அறிவித்தார். அவருடைய சகோதரர் ஜான் அதற்குரிய விடை ஒன்றை அனுப்பினார் என்றும், அவ்விடை தவறானது என்று கூறப்பட்டது என்றும், அப்புதிரை ஒட்டிய வேறு சில விவரங்கள் இன்னவை என்றும், **என்சைக் கிலோப்பீடியா ப்ரிட்டானிகா** என்னும் ஆங்கிலக்கலைக்களஞ்சியம் கூறுகிறது.

இந்தக் கதை மற்றொரு விதமாகவும் கூறப்படுகிறது. மேற்கூறிய ஜான் (இப்பெயர் யோஹன்-Johannes-என்று அந்நாட்டில் வழங்கப்பட்டது) என்பவரே அந்தப் புதிரை அமைத்தார்; அதை விடுவிக்குமாறு உலகத்திலுள்ள கணித நிபுணர்களுக்கு ஓர் அறை கூவலை விடுத்தார்; அதை விடுவிப்பதற்கு

அவர்களுக்கு ஒருமாதத் தவணை கொடுத்தார்.-என்று அந்தக் கதை கூறுகிறது. அப்புதிர் ஒன்றன்று, இரண்டு என்கிறது, அக்கதை,

பெர்நூல்யீக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த எவர் அந்தப் புதிரை அமைத்தால் என்ன? அப்படி ஒரு புதிர் அமைக்கப்பட்டது என்பதும், உலகக் கணித மேதைகள் அறை கூவி அழைக்கப்பட்டனர் என்பதும், உறுதி. அந்தப் புதிரைப் பற்றிய அறிக்கை வெளியிடப்பட்டது. அது நியூட்டனுடைய கைக்கு வந்து சேர்ந்து, இருபத்து நான்கு மணி நேரம் ஆவதற்குள், அதற்குரிய விடையை அவர் பெர்நூல்யீக்கு எழுதி அனுப்பிவிட்டார். ஆனால், அந்த விடையில் அவர் தம்முடைய கையெழுத்தை இடவில்லை. ஆயினும், அவ்விடைகள் பெர்நூல்யீயின் கைக்கு வந்து சேர்ந்தவுடன், அவ்வளவு விரைவாகவும், அவ்வளவு அரிய திறமையோடும், தம்முடைய கணிதப் புதிர்களுக்கு விடை கூறக் கூடியவர் நியூட்டன் ஒருவர் தான். ஆதலால் அவ் விடைகள் அனுப்பியவர் அவர் தான் என்பது பெர்நூல்யீக்கு உடனே தெரிந்து விட்டது.

அவர் அப்போது மன மகிழ்ந்து கூறிய வாக்கியம் புகழ் பெற்றது. 'நகத்தைப் பார்த்தாலே சிங்கம் என்பது தெரிந்து விடாதா?' (The lion is known by his claw) என்றார்.

அன்று புவி ஈர்ப்பு விதியையும், கால்க்குலஸ் என்னும் கணித இயலையும், கண்டு, விஞ்ஞானிகள் அனைவரும் பெரு வியப்பில் ஆழ்ந்தனர். அவ்விஷயங்கள் விஞ்ஞான உலகினர் அதற்கு முன்னால் கேட்டறியாதவை, அவை அவர்களுக்கு முற்றும் புதியவை. இன்று, உயர்நிலைப் பள்ளிகளிலும், கல்லூரிகளிலும், உள்ள மாணவர்களுக்குக் கூட அவை புதிய விஷயங்கள் அல்ல. அவை இரண்டும் அவர்களுக்குப் பழகிப் போன விஷயங்களாக உள்ளன.

உலகம் எவ்வளவு முன்னேறி விட்டது! இன்று அது எப்படி எல்லாம் முன்னேறி வருகிறது!

-இளம் விஞ்ஞானி, *22* ஜூலை *1970* மலர் *6,* இதழ் *5.*
-இளம் விஞ்ஞானி, *8* ஆகஸ்ட் *1970,* மலர் *6,* இதழ் *6.*

க.எண். 97

அன்துவானே லாரன்ஸ் லவாய்ஸியர்

அன்துவானே லாரன்ஸ் லவாய்ஸியர் என்ற தலைசிறந்த பிரெஞ்சு இரசாயன நிபுணரின் படம் இது. இரசாயன சாஸ்திரத்தின் தந்தை என்றும் அழைக்கப்படுவர். ஒரு விஞ்ஞானிக்குத் தேவையான சிறந்த லட்சணங்கள் யாவும் இவரிடம் காணப்பட்டது.

இவர் *1743*ம் ஆண்டு பாரிஸ் நகரில் செல்வமிகுந்த குடும்பத்தில் பிறந்தார். அவர் தந்தை ஒரு பிரபலமான வக்கீலாகப் பணியாற்றி வந்தார். மகனும் சிறந்த வக்கீலாகத் திகழவேண்டுமென அவருக்கும் அதற்கு வேண்டிய கல்விப் பயிற்சியை சிறந்த முறையில் அளித்தார். அன்துவானே சீரும் சிறப்பும் மிக்க சமூகத்தில் வாழ்ந்து வந்தாலும் அவர் வான சாஸ்திரம், தாவர சாஸ்திரம், பூமி சாஸ்திரம் (geology) முதலிய சாஸ்திரங்கள் கற்றிருந்தாலும் இரசாயனத்திலேயே அவருக்கு நாட்டம் அதிகமாகக் காணப்பட்டது. அந்நாளில் பிரான்ஸில் வாழ்ந்து வந்த ரூபி (Roulbe) என்பவருடைய ஆராய்ச்சி அவரைக் கவர்ந்தன.

அன்துவானே லாரன்ஸ் லவாஸியர்

அவருடைய நிர்வாகத் திறனையும் கூரிய சிந்தனை சக்தியையும் கண்டு அவருக்கு அரசாங்கத்தில் உத்தியோகங்கள் அளிக்கப்பட்டன. விவசாயம், வெடி மருந்து முதலியவற்றைப் பற்றி ஆராய்வதற்காக நியமிக்கப்பட்ட அரசாங்கக் கமிஷனுக்கு பல யோசனைகளை அவர் கூறினார். இவை தவிர பிரஞ்சு அரசின் வரிகளை வசூலிக்கும் முக்கிய தண்டல் நாயகமாகவும் (collector) நியமிக்கப்பட்டார்.

அவர் 28-வது வயதில் அறிவிலும் அழகிலும் சிறந்த மேரி ஆன் பீர்ரெட்டு என்னும் மாதை மணந்தார், அம்மாது அவர் செய்த பரிசோதனைகளின் குறிப்புகளைத் தயாரித்து, அவருடைய நூல்களுக்கு வேண்டிய படங்களைத் தயாரித்து, பீரிஸ்ட்லி, காவென்டிஷ் முதலிய அயல்நாட்டு விஞ்ஞானிகள் எழுதிய விஷயங்களை பிரெஞ்சில் மொழி பெயர்த்துத் தன் விஞ்ஞான கணவருடைய ஆராய்ச்சிகளுக்கு பலவகைகளில் துணை புரிந்தார். இவ்வாறு பணியாற்றாமல் ஆராய்ச்சியில் ஈடுபட்டு இருந்திருந்தால் அந்த அம்மையாரும் க்யூரி அம்மையார் போல் புகழ் பெற்றிருக்கக் கூடும்.

தண்டல் நாயகமாகப் பணியாற்றியக் காலத்திலேயே லவாய்ஸ்யர் ஓய்வு நேரங்களில் இரசாயனப் பரிசோதனைகள் செய்து வந்தார். இதன் பிறகு அவர் பாரிஸ் நகரிலிருந்த வெடி மருந்துச்சாலையில் உயர் பதவி ஒன்றை ஏற்றுப் பணியாற்றி வந்தார். இவர் அப்பதவி ஏற்றப் பிறகு வெடி மருந்துச் சாலைக்கு உலகிலுள்ள அறிஞர்கள் கூட்டம் கூட்டமாக வந்து அவருடன் உரையாடுவது வழக்கமாயிற்று.

இரசாயன மாறுதல்கள் ஏற்படும் பொழுது வெப்பம் வெளிப்படுவதையும் கிரகிக்கப்படுவதையும் இவர் ஆராய்ந்தார். இவர் செய்த சோதனைகளே இரசாயனத்தின் ஒரு கிளையாக விளங்கும் வெப்ப இரசாயனத்திற்கு (Thermo Chemistry) அடிப்படையாக விளங்குகிறது. இதுவுமல்லாமல் பொருள்களை பிரித்துக் கண்டறியும் முறைகளை விருத்தி செய்தார்.

பொருள்கள் எரியும் பொழுதும், உலோகங்கள் துருப்பிடிக்கும் பொழுதும் என்னென்ன மாறுதல்கள் ஏற்படுகின்றன என்று ஆராய்ந்து அன்று நிலவி வந்த கருத்துக்களைத் திருத்தி விளக்கம் அளித்தார். பொருள்கள் எரியும் பொழுது அவைகளிலிருந்து பிளாஜிஸ்டன் என்ற ஒரு பொருள் நீங்கி விடுகிறது என்று இவர் காலத்திற்கு முன்னிருந்த விஞ்ஞானிகள் எண்ணி வந்தனர்.

ஓரளவு வெள்ளீயத்தை ஒரு பாத்திரத்தினுள் வைத்துக் காய்ச்சி அவ்வெள்ளீயத்தை வெள்ளீய்த் துருவாக மாற்றினார். அப்பாத்திரத்தினுள் காற்றுப் புக முடியாதபடி அடைத்து வைத்திருந்தார். ஆரம்பத்தில் எடுத்துக் கொண்ட வெள்ளீயத்தின் எடையையும் தீர்மானித்திருந்தார். அத்துருவையும் மீதிக் காற்றையும் நிறுத்ததில் முதலில் வெள்ளீயமும் பாத்திரத்திலிருந்த காற்றின் மொத்த எடையும் எவ்வளவோ அவ்வளவாகவே மாறுபடாமல் இருந்தது, ஆனால் பாத்திரத்தைத் திறந்தவுடன் காற்று புகுந்திடவே மொத்த எடை அதிகமாயிற்று. இவ்விதம் அதிகமான எடையும் வெள்ளீயத்துரு வெள்ளீயத்தை விட எவ்வளவு எடை அதிகமாய் இருந்ததோ இவை இரண்டும் சமமாக இருந்தன.

இச்சோதனையைக் கொண்டும் மற்றப் பல சோதனைகளைச் செய்தும் பிளாஜிஸ்டன் கொள்கை தவறு என நிரூபித்தார். எரிதலும் துருவாதலும் பொருள்கள் ஒரு வாயுவுடன் சேரும்போது ஏற்படும் கூடுகை செயல் என அறிவித்தார்.

இன்று இரசாயனத்தில் வழங்கப்படும் சொற்கள் அவரால் அளிக்கப்பட்டவையே ஆகும். ஆக்ஸிஜன் என்னும் சொல், காற்றிலுள்ள இந்த வாயுவிற்கு அவர் அளித்த பெயரே ஆகும்.

1794-ம் ஆண்டு பிரான்ஸ் தேசத்தில் ஏற்பட்ட புரட்சியின் பயனாக புரட்சி அரசாங்கத்தார் அவர் மீது மக்களைத் துன்புறுத்தியதாகக் குற்றஞ்சாட்டி அவரைத் தூக்கிலிட்டனர். அவருக்கு மரண தண்டனையளித்த நீதிபதி "குடியரசுக்கு வித்வான்கள் தேவையில்லை" என்றார். ஆனால் இரண்டு ஆண்டுகள் சென்றபின். புரட்சிக்காரர்களைத் தோற்கடித்துப் பின் மக்கள் அவரது இறுதிச் சடங்குகளை விமரிசையாக நடத்தினர். மற்றோர் அறிஞர் சொல்லியுள்ளபடி "ஒரு விநாடியில் அத்தலையைச் சீவிவிட்டார்கள். ஆனால் அவ்விதத்தலை ஒன்ற தோன்றுவதற்கு நூறு ஆண்டுகள் கூட போதாதே".

- இளம்விஞ்ஞானி, மலர் *15*, இதழ் *16,17*, *8,22*, ஜன *1970*.

ராமன் விளைவு
(Raman Effect)

அறிவியலே சி.வி. ராமனுடைய மதம்; ஆய்வுக் கூடமே அவரது தெய்வத்தின் திருக்கோயில்; ஆழ்ந்த சிந்தனையும், தளரா உழைப்பும், உண்மையும், ஊக்கமும் அவரது வழிபாட்டு முறை; ஆய்வுக் கூடக் கருவிகளே அவரது வழிபாட்டுக் கருவிகள்; புத்தம் புதிய அறிவியல் கோட்பாடுகளே அத் தெய்வம் அளிக்கும் வரங்கள். தாம் இடைவிடாது வணங்கி வந்த தெய்வத்துக்கு ஓர் அழகிய சூழ்நிலையில், பன்னிறப் பூக்களும், பல்வகை மரங்களும், வனப்புற அமைந்து நறுமணம் கமழ்ந்து, நன்னிறம் பொலிந்து, திகழும் நந்தவனம் போன்ற இனிய இடத்தில், பங்களூர் நகரில் உள்ளது அந்தத் திருக்கோயில். அதன் வாயிலிலே, 'இங்குள்ளவர்கள் கருத்தோடு தங்கள் வேலையில் ஈடுபட்டு உழைத்து வருபவர்கள்; அன்பு கூருங்கள்; அவர்களுடைய வேலையைத் தடை செய்யாதீர்கள்' என்று வேண்டுகோள்-எச்சரிக்கை-பொறிக்கப்பட்டுள்ளது. நாட்டின் முன்னேற்றத்துக்கும், உலகின் முன்னேற்றத்துக்கும், அடிப்படையாக உள்ளதான விஞ்ஞான அறிவை நாடுவது, அதை வளர்ப்பதுமான முயற்சி, இவை அரைக் கணமும் தடைப்படலாகாது என்பது நாட்டுப் பற்றும் அறிவியல் ஆர்வமும் நிரம்பிய ராமனின் மனத்தையும் உடலையும் ஊடுருவி நின்ற கருத்து.

சி.வி.ராமன் செய்துள்ள அறிவியல் சாதனைகள் அனைத்துக்கும் சிகரமாக விளங்குவது, அவருக்கு நோபல் பரிசை வழங்கச் செய்த அரிய சாதனை. இதை ராமன் விளைவு (Raman effect) என்று அறிவியலார் வழங்குகிறார்கள். அதைச் சற்றே தெளிவுபடுத்தி, அதை 'ராமன் நிறத் தோற்றம்' என்று நாம் வழங்கலாம்.

அதன் தத்துவம் ஒளியின் அடிப்படையில் பிறந்தது. சற்றே சிக்கலானது. ஆயினும் ஒருவகையில் எளிதாகப் புரிந்து கொள்ளக் கூடியது. அதைப் பற்றிச் சற்றே தெரிந்து கொள்வோம்.

தீவிரமான, அதாவது ஆற்றல் மிக்க, ஒளிக்கற்றை-அதாவது ஒளிக் கதிர்களின் தொகுதி-ஒளியை ஊடுருவ விடக் கூடிய (Transparent) பொருள் ஒன்றின் மீது செங்குத்தாக உறைக்குமானால், அதன் ஒரு பகுதி பிரதிபலிக்கப்படும்; (Reflected) பெரும் பகுதி அப் பொருளை ஊடுருவி அப்பால் செல்லும் மற்றொரு சிறு பகுதி அப் பொருளால் நானா பக்கமும் சிதறுண்டு போகும் (Scattered) அந்த ஒளிக் கற்றை ஏதாவது ஒரு தனி நிறமுடைய-உதாரணமாக மஞ்சள் நிறமுடைய-கதிர்த் தொகுதியாக இருந்தால்,

அக்கற்றை-உறைக்கும் பொருளால் பிரதிபலிக்கப்படும் கதிர்கள்-மஞ்சள் நிறமாகவே இருக்கும். அப்பொருளை ஊடுருவி அப்பால் செல்லும் கதிர்களும் அதைப் போலவே மஞ்சள் நிறமாக இருக்கும். ஆனால் அப்பொருளால் சிதறப்படும் கதிர்களில் மஞ்சள் நிறக் கதிர்களோடு வேறு சில நிறக்கதிர்களும் இருக்கும். இந்த வேற்று நிறக்கதிர்கள் வலிமை குறைந்தவை: எளிதில் கண்ணுக்குப் புலப்படாதவை; ஒளிக்கற்றை தாக்கி ஊருடுவிச் செல்லும் பொருளின் அணுக்களால் புதிதாக இயற்றப் பட்டவை; இவ்வாறான நிறமாறுபாடு நேர்கிறது என்று உணர்ந்து, அதைக் கண்டு பிடிக்க முயன்ற அறிஞர்களின் கண்ணில் படாமல் மறைந்திருந்தவை. தம்முடைய அரியசோதனைகளின் விளைவாக, ராமன் இவற்றைக் கல்கத்தாவில் கண்டு பிடித்தார்; உலகம் அறிய *1928*ம் ஆண்டு மார்ச் மாதத்தில் வெளியிட்டார். ராமன் தம்முடைய முப்பத்தொன்பதாவது வயதில் கண்டுபிடித்து, வெளியிட்ட இந்த அற்புத நிகழ்ச்சி, விஞ்ஞான உலகை வியப்படையச் செய்தது. அவ் உலகத்தில் ஒரு புதிய யுகத்தைத் தொடக்கி வைத்தது; ராமனுக்கு நோபல் பரிசை வழங்கிக் கொடுத்தது. அவரது நாடாகிய இந்தியாவுக்கு அறிவியல் உலகில் ஒரு பெரும் பதவியை அளித்தது. அதன் அறிவியல் அடிப்படையைச் சற்றே பார்ப்போம்.

இவ் உலகில் மனிதன் தோன்றுவதற்கு முன்னமேயே ஒளி தோன்றிவிட்டது. மனிதன் அதைப் பல வகையாகப் பயன்படுத்தி வந்தான். ஒளியை இயற்றும் சாதனங்களையும் அவன் படைக்கத் தெரிந்து கொண்டான். ஆயினும் ஒளி என்பது என்ன? அது எப்படி பரவுகிறது? அது எவ்வாறு செயல்படுகிறது? என்பவற்றை அவனால் எளிதில் அறிந்து கொள்ள முடியவில்லை. பதினேழு பதினெட்டாம் நூற்றாண்டுகளில் இங்கிலாந்தில் வாழ்ந்த நியூட்டன் (Newton) ஒளியைப் பற்றிய கொள்கை ஒன்றை வெளியிட்டார். ஒளி என்பது மிக மிக மிக நுண்ணிய எண்ணிறந்த துகள்களால் ஆனது; துப்பாக்கியிலிருந்து குண்டுகள் வீசப்படுவதைப் போல, ஒளி வீசும் பொருள்கள் இத் துகள்களை வீசுகின்றன என்றார் அவர். இதற்கு நுண் துகள் கொள்கை (Corpuscular theory) என்பது பெயர்.

அவர் வாழ்ந்த காலத்துக்கும் பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டின் இறுதிக்கும் இடையே, ஒளியியல் துறையில் பல நிகழ்ச்சிகள் தெரிய வந்தன. அவற்றில் சிலவற்றை இக்கொள்கையின் மூலமாக விளக்க முடிந்தது; வேறு சிலவற்றை விளக்க முடியவில்லை. ஆதலால் இந்தக் கொள்கையைக் கைவிட வேண்டி வந்தது. இதற்கு நேர்மாறான மற்றொரு கொள்கையால் அவற்றை விளக்க முடிந்தது. அந்தக் கொள்கைக்கு அலைக்கொள்கை (Wave theory) என்பது பெயர். ஒளி என்பது ஈதெர் (Ether) என்னும் ஊடகத்தின் வழியாக அலை அலையாகச் சென்று பரவுகிறது என்று அந்தக் கொள்கை கருதியது. அதை வெளியிட்டவர் உலாந்து (Holland) நாட்டுப் பௌதிக நிபுணராகிய ஹைகென்ஸ் (Huygns) என்பவர். இந்தக் கொள்கையாலும் ஒளித்துறைகள் எல்லாவற்றையும்

விளக்க முடியவில்லை. ஆதலால் இதையும் ஓரளவு கைவிடவேண்டி வந்தது. ஆகவே ஒளித்துறையில் நேரும் நிகழ்ச்சிகளை அனைத்தையும் விளக்குவதற்கு வேறொரு கொள்கை தேவைப்பட்டது. பழைய நுண்துகள் கொள்கையைச் சற்றே மாற்றிப் புதுப்பித்து, துடிதுடிக்கும் சக்திக் குவியல் கொள்கை (Quantum theory) என்னும் புதிய கொள்கை ஒன்றை ஜெர்மனி நாட்டினரான மாக்ஸ் பிளாங்க்கு (Max Planck) என்னும் விஞ்ஞானி விளக்கினார்.

இந்தக் கொள்கையின்படி ஒளியானது ஃபோட்டான் (Photon) எனப்படும் நுண்துகளால் ஆனது. இத்துகள் துப்பாக்கிக் குண்டுகளைப் போன்றவை அல்ல, மிக விரைவாய் சிறகடித்து மிக மிக வேகமாய்ப் பறந்து செல்லும் தேனீ கூட்டத்தை ஒத்தவை. இந்த ஃபோட்டான்களின் நிறமும் ஆற்றலும் அவற்றின் துடி துடிப்பின் விதத்தைப் பொறுத்திருக்கின்றன. துடிப்பு விகிதத்துக்கு அதிர்வு-எண் (Frequency) என்பது பெயர். மஞ்சள் ஒளி வீசும் ஃபோட்டான்களின் அதிர்வு எண், சிவப்பு ஒளி வீசும் ஃபோட்டான்களின் அதிர்வு எண்ணை விட மிக்கதாக இருக்கும்; நீல ஒளி வீசும் ஃபோட்டான்களின் அதிர்வு-எண்ணைவிடக் குறைவாக இருக்கும். பற்பல நிறங்களை உடைய ஃபோட்டான்களின் ஆற்றலும் அவற்றின் அதிர்வு-எண்ணுக்கு ஏற்றபடி மிகுந்தோ குறைந்தோ இருக்கும். ஒளிக்கற்றை ஒரு பொருளின் மீது மோதிச் சிதறும்போது, அவை அப்பொருளின் மூலக் கூறுகளின் மீதுதான் மோதுகின்றன. அப்போது சில ஃபோட்டான்கள் தமது ஆற்றலை இழக்காமல் மீறுகின்றன, வேறு சில தமது ஆற்றலில் ஒரு பகுதியை இழக்கின்றன. இன்னும் சில தம் ஆற்றலோடு சற்றே மிகுதியான ஆற்றலைப் பெறுகின்றன. அதாவது, அந்தப் ஃபோட்டான்களின் அதிர்வு எண் முன்போலவே இருக்கிறது, அல்லது சற்றே குறைகிறது, அல்லது சற்றே மிகுகிறது. இந் நிகழ்ச்சிக்கு ஏற்ப அந்த ஃபோட்டான்களின் நிறம் மாறுகிறது. இவ்வாறு ஃபோட்டான்கள் சக்தி பெறுகின்றனவா, அல்லது இழக்கின்றனவா என்பது மோதப்படும் மூலக் கூறுகளின் தன்மையையும் நிலையையும் பொறுத்திருக்கிறது. ஆற்றல் வேறுபாடு நிறவேறுபாடாக வெளித் தோன்றுகிறது. இந்த வேறுபட்ட நிறத் தோற்றத்தால் அந்தப் பொருளைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்ள முடியும் என்பது தான் ராமன் நிறத் தோற்றத்தின் பயன்.

-இளம் விஞ்ஞானி, நவ *8, 22, 1970,* மலர் *6,* இதழ் *12,13.*

ரம்ஃபர்ட் கண்டுபிடித்த டேவி

யாராவது ஒருவர் சிறப்பாக எதையேனும் செய்துவிட்டால், மற்றவர்கள் எத்தனையோ பேர் அதைப்போலவே செய்ய முயல்வது வழக்கம், இதுதான் பொதுவாக மக்களின் இயல்பு. ஆனால், அறிவில் மிக்கவர்கள் அவ்வாறு தத்துவத்தை அறிய முயன்று, அதைத் தெரிந்து கொண்டு, அதற்கு மேலாக ஒரு படி எப்படி உயரலாம் என்று முயல்வார்கள். இந் நாளைய உலகம் முன்னாளைய உலகத்தைவிட எத்தனையோ துறைகளில் முன்னேறியிருப்பதற்கு எதையேனம் கண்டால் அதன் இத்தகைய மனப்பான்மையும் முயற்சியுமே காரணங்கள்.

கால்வானி என்னும் அறிஞர் மின்சாரத்தைப் பற்றிச் சில விஷயங்களைக் கண்டுபிடித்தார். அவருக்குப்பின் வந்த வோல்ட்டா அவற்றை ஆராய்ந்து, அவர் கூறியவற்றில் உள்ள பிழைகளை நீக்கி, மின்சாரத்தை இயற்றும் கருவி ஒன்றைப் புதிதாக இயற்றினார்; புகழ் பெற்றார்.

அதைப் பற்றிக் கேட்ட வேறு எத்தனையோ பேர் அவர் இயற்றிய அடுக்கை 'வோல்ட்டா அடுக்கு என்று வழங்கும் கருவியை ஒத்த கருவிகளைச் செய்து, விளையாடி, மகிழ்ந்தார்கள்-வான்கோழி மயிலைப் போல் ஆடி மகிழ்வதைப் போல.

ஆனால், ஒரு சிலர் அந்த அடுக்கைத் திருந்தினார்கள்; இன்னும் வேறு சிலர் அதை மேலும் திருத்தினார்கள், மின்கலமும், மின்சார பாட்டெரியும், உண்டாயின; வளர்ந்தன.

அமெரிக்காவில் பிறந்து, இங்கிலாந்தில், ஜெர்மனியிலும், பணி புரிந்து; பற்பல விஞ்ஞான உண்மைகளைக் கண்டுபிடித்தும் கருவிகளை அமைத்தும் புகழ் பெற்று, வாணியம், கல்வி, போர், அரசியல்; புத்தமைப்பு, சமூக சேவை, ஆகிய பல துறைகளிலும் சிறந்து விளங்கிய ரம்ஃபர்ட் பிரபு, மிகப் பெரிய பாட்டெரி ஒன்றை அமைத்தார். அது இரு நூறு இரட்டைக் கலங்களால் அமைந்தது; ஆற்றல் மிக்கது. அந்தப் பிரபு நிறுவிய ராயல் இன்ஸ்ட்டியூஷன் என்னும் விஞ்ஞான நிறுவனத்தில் அது வைக்கப்பட்டிருந்தது. அக்கருவி பிறந்தது *1800*-ம் ஆண்டில்; அதை ஒத்த மின்சார பாட்டெரி உலகில் வேறு எங்கும் இல்லை. அதைக் குறித்து ரம்ஃபர்ட் கொண்ட மகிழ்ச்சிக்கும் பெருமைக்கும் அளவே இல்லை.

அவர் படைத்து, அரசரின் வாழ்த்தும் சின்னமும் பெற்ற அந்தச் சங்கம் சிறிது காலத்தில் மிகப் பெரிதாக வளர்ந்துவிடும். என்று அவர் எதிர்பார்த்தார். அவ்வாறு விரைவில் நடக்காததைக் கண்டு, அதற்கு எப்படியாவது பணம் திரட்டி, அதை நிலையாக நிற்கச் செய்ய வேண்டும் என்று ரம்ஃபர்ட் கருதினார். பணம் திரட்ட ஒரு வழியைக் கண்டுபிடித்தார்.

அக்காலத்தில், எங்கே பார்த்தாலும், மின்சாரத்தைப் பற்றியே பேச்சாக இருந்தது. அதன் விந்தைகளைப் பற்றி தெரிந்தும் தெரியாமலும், உண்மையாகவும், கற்பனையாகவும், மக்கள் பேசி வந்தார்கள். மின்சாரத்தின் மீது பொதுமக்களுக்கு அத்தனை ஆர்வம் இருந்தது. அதைப் பயன்படுத்திக் கொள்ள முடியுமா? முடியுதா? என்று அவர்களின் எண்ணங்கள் சென்றன. 'மின்சாரப் பரிசோதனைகளைக் காட்டினால், அந்தக் காட்சியை நாடகங்கள், மற்றக் காட்சிகள் முதலியவற்றைப் பார்ப்பது போல் மக்கள் வந்து பார்க்க மாட்டார்களா? என்று அவருடைய எண்ணங்கள் வட்டமிட்டன. முயன்று தான் முயன்று பார்ப்போமே என்று முடிவு செய்தார். பல வகையாகத் திட்டமிட்டார். பேருரைகளும் நிகழ்த்தப்படும் என்றார். இவற்றை எல்லாம் நன்றாக விளம்பரப்படுத்தினார்.

தக்க-தாம் எதிர்ப்பார்த்த-பயனை இது அளிக்க வேண்டுமானால், அதுவரை செய்த பலவற்றையும் விட முக்கியமான தேவை ஒன்று இருந்தது. இனிய தோற்றம் உடைய, பேச்சாற்றல் மிக்க, ஒரு விஞ்ஞானி தேவை. அப்படிப்பட்டவர் ஒருவரும் அவருக்குக் கிடைத்தார். அவரது பெயர் ஹம்ஃப்ரிடேவி என்பது டேவிக்கு அப்போது வயது இருபத்து மூன்று - அவ்வளவு தான். அத்துணை இளையவர் தாம் கருதிய வெற்றியைப் பெற்றுத் தருவரோ, என்ற எதிர்ப்பார்ப்புடன் இருந்தார்.

பேருரையும், பரிசோதனைகளும் நடந்தன. டேவி ஓர் அரிய மாணிக்கம் என்பது உடனேயே புலப்பட்டு விட்டது. அவர் செய்து காட்டிய பரிசோதனைகள் இயந்திரஜாலவித்தைகளைப் போல் தோன்றின. எந்தச் செப்பிடுவித்தைக்காரரும் மக்கள் பார்த்தும் கேட்டும், அது மகிழ்ந்து, கைகொட்டி ஆரவாரித்துப் புகழ்ந்தார்கள். மேன்மேலும் திரளாக, அப் பேருரைகளும் பரிசோதனைகளும் நிகழ்த்தப்பட்டு . வந்த அந்த மண்டபத்துக்கு நுழைவுக் கட்டணம் செலுத்தி உள்ளே வந்து, கண்டும் கேட்டும் மகிழ்ந்து சென்றார். நண்பர்கள். உறவினர்கள் ஆகியோரையும் அழைத்து வந்தார்கள்.

மனமும் மகிழ்ந்தது, அறிவும் அகன்றது, என்றார்கள். பணமும் திரண்டது, சங்கமும் நிலைபெற்றது, என்று ரம்ஃபர்ட் மகிழ்ந்தார்.

நம்முடைய நாட்டு மக்களும் இவ்வாறு ஊக்கமுற்றால், எவ்வளவு நன்றாக இருக்கும்? அவ்வாறு செய்யக் கூடிய அறிஞர்கள் இல்லையா? அல்லது அப்படிப்பட்ட பரிசோதனைப் பேருரைகளைக் கேட்க மக்களுக்கு மனம் இல்லையா?

-தியாகபூமி, 1.6.67, ப.10.

க.எண். 100

விளம்பரம் இன்றி வழி இல்லை

நெடுங்காலமாக மின்சாரம் நமது நாட்டில் அதிகம் வேர் ஊன்றாதிருந்தது. ஆனால் இந்த நாளில் நம்முடைய நாட்டிலும் கூட மின்சார விளக்குகள் எங்கும் பரவிவிட்டன. எத்தனையோ சிறிய கிராமங்களிலும் மின்சாரம் சென்று விளக்கேற்றி வருகிறது. முன்னேற்றம் மிக அடைந்துள்ள நாடுகளில் மின்சாரம் செய்து வரும் தொண்டுகளுக்கும் உதவிகளுக்கும் கணக்கே இல்லை.

என்பது, எண்பந்தைந்து, ஆண்டுகளுக்கு முன்னால், அந்த நாடுகளிலும் கூட மின்சாரத்தின் நிலை மோசமாகத்தான் இருந்தது. ஒரு வகையில், அமெரிக்க நாடே மின்விளக்குப் பிறந்த நாடு என்று சொல்லலாம். அதுவே எடிஸன் வாழ்ந்த நாடு. அவர் பல காலம் மிக மிக முயன்று, மின்விளக்கை இயற்றிய நாடு. (மின்விளக்கை இயற்றிய புகழில் ஓரளவு இங்கிலாந்து நாட்டினரான ஸ்வான் என்பவரையும் சார்ந்தது.)

1879-ம் ஆண்டின் கடைசி நாளன்று, அதாவது, *1880*-ம் ஆண்டு பிறப்பதற்கு முந்திய நாள் மாலையில், எடிஸன், தம்முடைய மென்லோபார்க்கு என்னும் இடத்தில், மிகப் பெரிய விருந்து உபசாரம் ஒன்றை நடத்தி, விருந்தினரைத் தனி ரயில்களில் ஏற்றி அழைத்துக் கொணர்ந்தார். இருட்டானதும் ஒரு ஸ்விச்சைப் போட்டார். மரங்கள், கட்டடங்கள், தோரணங்கள் ஆகிய யாவற்றிலுமிருந்து நூற்றுக்கணக்கான மின்விளக்குகள் ஒரே கணத்தில் ஏற்றப்பட்டு, அவ்விடத்தை ஒளி வெள்ளத்தில் ஆழ்த்தின. விருந்தினர்கள் அடைந்த வியப்புக்கு அளவே இல்லை.

அந் நிகழ்ச்சியைப் பத்திரிகைகள் புகழ்ந்தன; பத்திரிகை நிருபர்கள் கைச்சரக்கையும் சேர்த்து, வர்ணித்துக் கூறினார்கள், நாடெங்கும் அதே பேச்சாக இருந்தது.

ஆனால், பேச்சு வேறு, செயல் வேறு, அல்லவா? மின்சார விளக்கு அத்துணை ஒளி வீசுவது; அவ்வளவு எளிதாக ஏற்றவோ, அணைக்கவோ கூடியது; நாற்றம் அற்றது; எண்ணெய்ப் பசையோ பிசுக்கோ இல்லாது; கரி ஏறாதது;-என்றெல்லாம் மக்களுக்குத் தெரிந்தும், அதைச் செயல் முறையில் தம் தம் வீடுகளில் பொருத்த மக்களுக்கு மனம் வரவில்லை.

இதற்கு இரண்டொரு காரணங்கள் உண்டு. பழைய முறையைக் கைவிட்டு புதிய முறையைக் கையாளுவது, என்பது, சாதாரணமாக, எந்நாட்டு

மக்களுக்குமே-எவ்வளவு படித்தவர்களாயிருந்தாலும், முன்னேற்றம் அடைந்தவர்களாயிருந்தாலும் - அவ்வளவு எளிதன்று என்பது முதலாவதாகக் குறிப்பிடத்தக்க ஒரு காரணம். இரண்டாவது காரணம் என்ன என்றால், மின்சாரம் ஆற்றல் மிக்கது. அதிர்ச்சி தரக் கூடியது.அது உயிருக்கே அபாயம் விளைவித்தாலும் விளைவிக்கக் கூடும். அது குறுக்கு வழியில் சென்று விட்டாலோ, தீப்பொறி பறக்கும், நெருப்பினால் ஆபத்தும் ஏற்படக்கூடும். இக்காரணங்களும் அதற்கு விரோதமாகச் சொல்லப்பட்டன.

ஆதலால், மக்கள் நினைக்கும் அளவுக்கு மின்சாரம் அபாயம் விளைவிப்பது அன்று என்றும், அது எத்தனையோ வகையாகப் பயன்படக்கூடியது என்றும் எடிஸன் நிரூபிக்க வேண்டியதாயிற்று. மின்சாரத்தின் சிறப்பியல்புகளை விளம்பரப்படுத்த வேண்டியிருந்தது. விளம்பரம் இல்லாமல் ஒன்றும் நடவாது, முன்னேறாது என்பது இந்நாளில் பலரும் அறிந்த ஒன்று.

நியூயார்க்கு நகரில் 'ஐந்தாவது இருபுடை மரம்பயில் சாலை' என்று பொருள்படும் அரசபாட்டை மிகப் புகழ்பெற்றது. மக்கள் மிக அதிகமாக உபயோகிப்பது. அந்தப் பெரிய வீதியில், ஒரு நாள் இரவில், மிகவும் நூதனமாக முறையில், ஓர் ஊர்வலத்தை நடத்த வேண்டும் என்று எடிஸன் திட்டமிட்டார். அதற்கு வேண்டியதை எல்லாம் செய்தார்.

பாண்டு வாத்தியங்கள் முழங்கின. அணி செய்த குதிரைகளும், நிற நிறமான தோரணங்களும் அவ்வீதியில் எங்கும் காணப்பட்டன. நூற்றுக்கணக்கான மக்கள் - எடிஸன் திட்டமிட்டுத் திரட்டியவர்கள்...... அணிவகுத்துச் சென்றார்கள். அவர்கள் நடுவில் இடைவெளி உடைய ஒரு பெருஞ் சதுரமாக அமைந்திருந்தார்கள். அச்சதுரத்தின் நடுவே இடைவெளி உடைய ஒரு பெருஞ் சதுரமாக அமைந்திருந்தார்கள். அச்சதுரத்தின் நடுவே ஒரு நீராவி இயந்திரம் இயங்கி, மின்சாரத்தை இயற்றி வந்தது. அம் மின்சாரம் மிக மெல்லியக் கம்பிகளின் வழியாக, அந்தச் சதுரத்தில் உள்ள ஒவ்வொருவனும் அணிந்திருந்த தொப்பியில் பொருத்தியிருந்த மின்சாரக் குமிழ் விளக்கை வந்து அடைந்தது. மிக்க கூர்ந்து நோக்கினால் அன்றிச் சாதாரணமாகக் கண்ணுக்குத் தெரியாதவாறு அக்கம்பிகள் மறைவாகப் பொருத்தப்பட்டிருந்தன.

வரிசையாக வந்த மக்களால் அமைந்த அந்தச் சதுரம், அவ்வீதியில் ஒழுங்காக நடைபோட்டுக் கொண்டு, பாண்டுகள் ஊத, முரசுகள் அதிர நடந்து சென்ற போது, சதுரத்தின் உறுப்பினர்களான மக்களின் தொப்பி-விளக்குகள், மாறிமாறி, எரிந்தும் அணைந்தும், கண் சிமிட்டி வந்தன. அத்தகையச் சிறப்புள்ள ஊர்வலத்தை அந்நகர மக்கள் அதுவரை கண்டதே இல்லை. அத்துனை மக்களும் தங்கள் தலையில் சிமிட்டும் மின்விளக்குகளை எரிய உடன்பட்டால், அவ்வளவு அபாயம் இல்லை போலிருக்கிறதே என்று அவர்கள் பேசத் தொடங்கினார்கள்.

அதை அடுத்து மற்றொரு விளம்பர நிகழ்ச்சி நடைபெற்றது. அந்நகர நாடக மேடை ஒன்றில் எடிஸன் ஒரு நடனக் காட்சியை நிகழ்த்தினார். அதில் நடனம் ஆடியவர்களில் ஒவ்வொருவரும்; கையில் ஒருமெல்லிய கோலை ஏந்திய வண்ணம், நடனமாடினார்கள். அந்தக் கோல்களில் ஒளிரும் விளக்குகள் பொருத்தப்பட்டிருந்தன. அந்தக் காட்சியையும் மக்கள் கண்டு களித்தார்கள். மின்சாரத்தின் மீது வைத்திருந்த அவநம்பிக்கையும், அச்சமும், குறைந்தன.

இவ்விரண்டு மாபெரும் விளம்பரம் காரணமாக, நியூயார்க்கு நகரம் மின்சார விளக்கை ஒப்புக் கொண்டது. எடிஸன் மிகவும் முயன்று, தேவையான கருவிகள் முதலியவற்றை எல்லாம் தம்முடைய மேற்பார்வையிலேயே செய்து வந்தார். *1882*ம் ஆண்டு செப்டம்பர் மாதம் *4*ம் தேதி திங்கட்கிழமையன்று, மாலை *3* மணிக்கு, அந்நகர விளக்குகளை ஏற்றும் ஸ்விச்சு போடப்பட்டது. கிட்டத்தட்ட *1000* கட்டடங்களில், சுமார் *14000* விளக்குகள் ஒரே கணத்தில் ஏற்பட்டு, ஒளி வீசின.

மின்சாரத்தால் ஒரு பெரு நகரம் ஒளிபெற்றது அன்று தான் முதல் தடவையாக நடந்த நிகழ்ச்சி.

-இளம் விஞ்ஞானி *1967*, டிச *8*, மலர் *3*, இதழ் *15*.

உலகத் தமிழாராய்ச்சி நிறுவனம், சென்னை – 600 113

அண்மை வெளியீடுகள்

தமிழக வரலாறு மக்களும் பண்பாடும்	125.00
சங்க இலக்கிய ஆய்வுகள்	30.00
தொல்காப்பிய ஆய்வுகள்	20.00
Indian Epistemology	125.00
தாய்நாட்டிலும் மேலை நாடுகளிலும் தமிழியல் ஆய்வு	75.00
ஜப்பானியக் காதல் பாடல்கள்	75.00
குறுந்தொகை - ஒரு நுண்ணாய்வு	80.00
இ.ப.த. மன்ற ஆய்வுக் கோவை 1970 தொகுதி-3	50.00
இ.ப.த. மன்ற ஆய்வுக்கோவை 1970 தொகுதி-2	70.00
இ.ப.த. மன்ற ஆய்வுக்கோவை 1970 தொகுதி-1	75.00
இ.ப.த. மன்ற ஆய்வுக்கோவை 1969 தொகுதி-2	65.00
இ.ப.த. மன்ற ஆய்வுக்கோவை 1969 தொகுதி-1	70.00
சங்க கால மன்னர்களின் காலநிலை தொகுதி-2	64.00
சங்க கால மன்னர்களின் காலநிலை தொகுதி-1	56.00
இராமாயணம் - தோற்பாவை நிழற்கூத்து	125.00
லவகுச நாடகம்	30.00
அரசினர் கீழ்த்திசைச் சுவடிகள் நூலகத் தமிழ்ச் சுவடிகள் விளக்க அட்டவணை தொகுதி-4	110.00
அரசினர் கீழ்த்திசைச் சுவடிகள் நூலகத் தமிழ்ச் சுவடிகள் விளக்க அட்டவணை தொகுதி-3	110.00
எட்டையபுரப் பள்ளு	60.00
திருக்குறள் பூரணலிங்கம்பிள்ளை ஆங்கில மொழிபெயர்ப்பு	100.00
தொல்காப்பியப் பாவியல் கோட்பாடுகள்	40.00
இந்திய விடுதலைக்கு முந்தைய தமிழ் இதழ்கள் தொகுதி-2	65.00
நானும் என் கவிதையும்	40.00
On Translation	95.00
ஐங்குறுநூறு மூலமும் உரையும்	85.00
தனிநாயகம் அடிகளாரின் சொற்பொழிவுகள்	40.00
Literary Criticism in Tamil and Sanskrit	45.00
செந்தமிழ் அகராதி	150.00
சொற்பிறப்பு - ஒப்பியல் தமிழ் அகராதி	200.00
தமிழ்ச்சொற் பிறப்பாராய்ச்சி	30.00
அரசினர் கீழ்த்திசைச் சுவடிகள் நூலகத் தமிழ்ச் சுவடிகள் விளக்க அட்டவணை தொகுதி-2	110.00
பிரதிமா ஸ்வப்ன வாசவதத்தம்	55.00
அறநூல்	38.00
இருபதாம் நூற்றாண்டுத் தமிழ் நாடகங்கள்	75.00
பொருள் புதிது	35.00
ஆளும் தமிழ்	28.00

Pub.No. 386 பெ.நா. அப்புசுவாமியின் அறிவியல் கட்டுரைகள் தொகுதி-2 Rs. 80.00